UNIVERSITE D'AMIENS - FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNEE 1972

N° 31

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PARAMETRES DE REGLAGE DES RESPIRATEURS UTILISES A DOMICILE CHEZ LES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES GRAVES OBSTRUCTIFS.

Incidences des pressions maximales d'insufflation et des pressions moyennes au cours d'un cycle ventilatoire sur les variations de l'hématose et de la pression veineuse centrale

---

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

Le 16 Septembre 1972

PAR

Pierre VONACHEN
licencié es-sciences

Président du Jury : Mr le Professeur LEVI-VALENSI

Juges : Mr le Professeur BERNASCONI

: Mr le Professeur MESSERSCHMITT

: Mr le Professeur DURON

UNIVERSITE D'AMIENS - FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNEE 1972 N°

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PARAMETRES DE PHASE DE RESPIRATION UTILISES A DOMICILE CHEZ LES ENFANTS

SIGNIFICATION DE LA CAPTURE DE LA PHASE

Les paramètres de la phase de la respiration et des pressions moyennes de l'air dans l'arbre trachéo-bronchique sont des variations de l'hémoglobine dans la première seconde expiration

TEXTE

TOUTE LE DOCTEUR DE MEDECINE

SOUTENUE EN SOUTENANT PUBLIQUEMENT

Le 16 Décembre 1972

PAR

PIERRE VOULCHEY

Président de la Faculté

Président de la Faculté : Mr le Professeur [illegible]

Juges : Mr le Professeur [illegible]

Mr le Professeur [illegible]

Mr le Professeur [illegible]

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551524_0008

UNIVERSITE D'AMIENS - FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNEE 1972 N°

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PARAMETRES DE REGLAGE DES RESPIRATEURS UTILISES A DOMICILE CHEZ LES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES GRAVES OBSTRUCTIFS.

Incidences des pressions maximales d'insufflation et des pressions moyennes au cours d'un cycle ventilatoire sur les variations de l'hématose et de la pression veineuse centrale

---

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

Le 16 Septembre 1972

PAR

Pierre VONACHEN
licencié es-sciences

Président du Jury : Mr le Professeur LEVI-VALENSI

Juges : Mr le Professeur BERNASCONI

: Mr le Professeur MESSERSCHMITT

: Mr le Professeur DURON

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A toute ma famille

A tous mes amis

Aux étudiants hospitaliers du Service qui m'ont été d'un grand secours dans l'élaboration de ce travail.

Au personnel du service d'explorations fonctionnelles de Monsieur le Professeur HARRICHAUX : je les remercie d'avoir apporté un soin tout particulier à la mesure de la gazométrie artérielle.

A Monsieur le Docteur DUWOOS,

Médecin des Hôpitaux du Havre

Chef de Service de Pneumophtisiologie.

Vous nous avez appris la rigueur du raisonnement médical dans une confrontation des résultats cliniques et des études statistiques.

Nous vous prions de croire à nos remerciements et sentiments respectueux.

Aux Etablissements A. T. M. et SANDOZ,

Que nous remercions de nous avoir prêté différents appareils pour réaliser convenablement ce travail.

Au Conseil Scientifique de l'Université de Picardie qui nous a apporté une aide appréciable à la réalisation pratique de ce travail.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur LEVI-VALENSI
Professeur sans chaire de Pneumo-Phtisiologie

Au delà du conformisme habituel, veuillez trouver dans ce travail l'expression de nos remerciements quant à l'enseignement de la pneumo-phtisiologie, ainsi que le témoignage de notre gratitude.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Professeur BERNASCONI

Professeur de Pathologie interne

Doyen de la faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie

Nous avons été votre élève de Pathologie médicale, nous avons regretté de n'avoir pu profiter de votre enseignement clinique dans votre service.

Nous vous prions de croire en notre profond et respectueux dévouement.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Professeur MESSERSCHMITT
Professeur sans chaire d'Hématologie
Biologiste des Hôpitaux

Nous avons eu la joie de passer 6 mois dans votre service et de profiter ainsi de votre enseignement.

Vous nous avez appris à aborder le malade avec courtoisie et gentillesse.

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre gratitude.

A NOTRE JUGE

Monsieur le Professeur DURON
Maître de Conférences, agrégé de Physiologie
Biologiste des Hôpitaux.

Vous avez accepté de juger notre travail.

La sympathie que vous avez manifestée au service nous fait regretter de n'avoir pu collaborer plus étroitement avec vous.

Soyez assuré de notre respectueux dévouement.

O B J E T

-=-=-=-=-

En matière de maladies chroniques évoluant par poussées aigues successives, imposant ainsi aux malades de longs séjours dans les centres de réanimation, la tendance actuelle est d'essayer d'adapter en ambulatoire les les thérapeutiques jusque là exclusivement utilisées en milieu hospitalier.

Ainsi, certains hôpitaux parisiens sont arrivés à faire bénéficier d'une dyalyse à domicile les insuffisants rénaux chroniques graves.

Dans certaines limites, le problème de l'insuffisance respiratoire chronique est assez comparable. Dans le domaine de la physiopathologie respiratoire les progrès de ces dernières années ont porté sur l'aspect immunologique des affections respiratoires ; la physiologie de la ventilation, la physico-chimie des sécrétions bronchiques sont maintenant mieux connues, de même que la technologie des respirateurs. L'évolution et l'amélioration de ces connaissances ont permis de mieux considérer et de mieux adapter le traitement à domicile des insuffisants respiratoires.

Dans le cadre des thérapeutiques physiques ventilatoires, si la kinésithérapie reste toujours intéressante et indispensable, si la ventilation assistée intermittente en soins externes est bien connue, elles ne sont pas toujours suffisantes chez les malades dont l'état de gravité nécessite une assistance ventilatoire à domicile.

A notre connaissance, ce mode de traitement ambulatoire n'a pas fait jusqu'ici l'objet d'autres travaux que ceux de Denise BRILLE et BIDLOWKI (n° 5, 8 et 11), de CURTIS (n° 20) et JAMESON (n° 47) sur l'utilisation de relaxateurs de pression chez des malades beaucoup moins graves que les nôtres ; LARENG dans ses propres travaux (n° 50) et dans la Thèse qu'il a inspirée à Madame PINCEMIN (n° 73) s'est occupé du même type de malade que les nôtres, mais toujours équipés d'un relaxateur de pression. LEVI-VALENSI P. et col. (n° 53) ont étudié les indications et conditions d'efficacité des respirateurs volumétriques à domicile.

L'efficacité d'une telle thérapeutique pose deux types de problèmes :

- d'une part concernant les indications médicales et sociales : adaptation à la machine, rééducation et discipline, intégration de la prothèse ventilatoire dans le contexte familial du malade,

- d'autre part concernant les aspects biologiques et technologiques qui permettent de trouver les meilleurs paramètres de réglage de l'appareil, tels qu'ils peuvent être établis à partir d'une ventilation type réalisée en milieu hospitalier lors de l'éducation du malade.

La recherche de ces paramètres de réglage ont déjà fait l'objet d'un certain nombre de travaux (SADOUL P. et col. n° 81), (SIMONSSON et col. n° 86), (LEVI-VALENSI P. et col. n° 52 et 54), HUGUENARD P. (n° 45) insiste sur la nécessité de connaître la pression moyenne endobronchique. Pour obtenir les pressions optimales CARDINAUD J.P. (n° 14) envisage l'in-

tervention d'une pression négative expiratoire tout en considérant ses inconvénients. TORRI G. (n° 92) et SABATHIE M. n° 79 bis) abordent également le problème de l'aide expiratoire.

Le retentissement hémodynamique de la ventilation en pression positive intermittente a fait l'objet de nombreux travaux de différentes écoles, notamment COURNAND A. et col. (n° 19) ; HUBAY C.A. et col. (n° 43) ; LISSAC J. et col. (n° 56) ; LOCKHART A. et col. (n° 57) ; SCHRIJEN F. et col. (n° 83) ; WERKO (n° 94) ; DUWOOS H. et col. (n° 26) ; SABATHIE H. (n° 80).

Depuis plusieurs années, dans le service de Pneumophtisiologie, nous nous sommes attachés à trouver une solution à ces problèmes mais nous avons surtout jusqu'à présent envisagé les conditions d'efficacité d'utilisation d'un respirateur en fonction des échanges gazeux et de la ventilation alvéolaire. Seule l'hématose, et en particulier une variation suffisante de la capnie constituait le critère essentiel de l'efficacité de la ventilation. Il nous a paru intéressant de compléter ces travaux par l'étude de l'influence des pressions d'insufflation maximale et moyenne sur l'hématose et la pression veineuse centrale. Nous avons en outre attaché un intérêt particulier sur l'utilisation de pressions négatives lors du temps expiratoire notamment pour dégager la nécessité éventuelle d'équiper les petits appareils utilisés à domicile d'un système permettant d'obtenir une assistance expiratoire.

A partir de malades atteints d'une insuffisance respiratoire grave, porteurs d'une broncho-pneumopathie chronique obstructive, hypoxiques et hypercapniques permanents, ayant présenté au moins une décompensation cardio-respiratoire aigue traitée en soins intensifs par intubation

dans la majorité des cas,

L'OBJET DE NOTRE TRAVAIL A ETE :

- de rechercher au cours d'un cycle ventilatoire sous appareillage, le retentissement des variations de pression d'insufflation et de l'aide expiratoire en négative sur les variations de l'hématose et sur la circulation de retour par la mesure de la pression veineuse centrale.

Nous nous sommes donc efforcés de déterminer un protocole d'étude d'une ventilation applicable à chacun de nos malades afin de :

- vérifier les connaissances concernant l'influence des volumes insufflés sur l'hématose,
- de visualiser sous scope et d'enregistrer les variations des pressions buccales lors d'un cycle ventilatoire.
- de déterminer parallèlement les variations de la pression veineuse centrale,
- de calculer les variations de la gazométrie artérielle,
- de déterminer éventuellement des paramètres standards d'efficacité quels que soient le type d'appareil et l'aspect de la courbe d'enregistrement des pressions buccales lors du cycle ventilatoire.

L'ensemble des résultats aurait donc pour but de compléter les données déjà connues sur les effets physiologiques d'une séance de ventilation dans le domaine des échanges et de la circulation, et d'apporter une contribution à la technique de la ventilation et au choix des meilleurs paramètres de réglage possible lors de la prescription d'un appareil de ventilation à utiliser en traitement ambulatoire.

P L A N D E T R A V A I L

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

Nous avons envisagé l'élaboration de notre travail de la manière suivante :

I°) - RAPPEL THEORIQUE :

- Bref rappel concernant le mécanisme de la ventilation et des respirateurs actuellement utilisés.

- Résumé des données actuellement connues des effets physiologiques d'une séance de ventilation.

II°) - METHODES ET TECHNIQUES D'ETUDE.

III°) - RESULTATS OBTENUS.

Etudes analytiques et synthétiques.

IV°) - DISCUSSION.

V°) - CONCLUSIONS.

R A P P E L T H E O R I Q U E

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

I. - ETUDE TECHNOLOHIQUE DES DIFFERENTS RESPIRATEURS.

A. - BASE THEORIQUE :

Tous les ventilateurs reposent sur le même principe que la ventilation, c'est à dire sur le fait que la mobilité de la cage thoracique permet d'établir entre l'alvéole et les orifices des voies aériennes une différence de pression variable dont résulte la ventilation. Toutes les méthodes de ventilation artificielle visent à créer ce phénomène. Cette différence de pression entraîne une variation de volume appelée compliance ou élasticité pulmonaire : $Co = \frac{AV}{AP}$

Pour situer les problèmes posés par la mécanique ventilatoire, il est nécessaire de faire un rappel sur les phénomènes rencontrés au cours du cycle respiratoire.

1°) - EN FIN D'EXPIRATION, avant l'inspiration, 2 systèmes élastiques sont en présence :

- celui du poumon qui tend à diminuer son volume,

- celui du thorax qui tend à augmenter le sien.

Donc pendant un court instant entre la fin de l'expiration et de début de l'inspiration, le débit aérien serait nul.

2°) - PENDANT L'INSPIRATION, lorsque le thorax s'élargit mettant en jeu de nombreux muscles (rôle important du diaphragme), la pression intrathoracique diminue ; cette dépression distend les alvéoles. La pression totale des gaz alvéolaires est diminuée puisque le volume augmente et, est inférieure à la pression atmosphérique qui règne à la bouche. Grâce à cette différence de pression entre la bouche et l'alvéole, l'air s'écoule des endroits où la pression est plus élevée (bouche) vers ceux où elle est plus basse (alvéole).

Les forces musculaires doivent vaincre :

- les forces élastiques du poumon et celles du thorax,

- les résistances qui s'opposent à l'écoulement de l'air, c'est à dire :

- la résistance opposée au débit de l'air qui doit passer par les multiple canaux de l'arbre respiratoire avant d'arriver aux alvéoles.

- les résistances engendrées par le frottement des tissus du poumon et du thorax sur eux-mêmes.

3°) - A LA FIN DE L'INSPIRATION, le mouvement de la cage thoracique s'arrête, donc la préssion négative à l'intérieur du thorax ne varie plus pendant un court instant. Si le débit est nul, la pression de l'air alvéolaire s'équilibre et rejoint la pression barométrique qui existe à la bouche. A ce moment les muscles respiratoires doivent lutter contre l'élasticité du poumon qui tend toujours à prendre un volume minimum.

4°) - PENDANT L'EXPIRATION, les muscles inspiratoires sont en partie relachés. L'énergie potentielle emmagasinée dans les tissus du poumon et du thorax est la force motrice du mouvement expiratoire. En effet, le poumon et le thorax distendus en fin d'nspiration tendent à reprendre leur volume initial et expulsent l'air hors du poumon.

Les forces élastiques du poumon diminuent au cours de cette expulsion et ce, d'autant plus que le volume du poumon lui-même diminue. Celles du thorax, par contre, augmentent puisqu'il est amené à un volume plus petit. Enfin, les forces élastiques du poumon doivent également vaincre les résistances dynamiques que les muscles inspiratoires avaient vaincu au cours de l'inspiration. Ce n'est qu'au cours de l'expiration forcée que les muscles expiratoires entrent en jeu et en particulier les muscles de la sangle abdominale.

La mobilité thoraco-pulmonaire crée un courant aérien dont l'effet est de renouveler l'air à traver les poumons. L'étude de ce courant comporte celle :

- des volumes pulmonaires globaux et surtout celle
- de la ventilation alvéolaire.

La ventilation alvéolaire représente la différence entre la ventilation globale et celle de l'espace mort physiologique. Elle est définie comme étant la quantité d'air qui assure les échanges avec le sang capillaire.

Dans les cas où les bases générales permettant une ventilation alvéolaire efficace ne peuvent pas être réalisées, les appareils ventilatoires prendront en charge la fonction ventilatoire.

Le choix et surtout l'utilisation d'un ventilateur exigent une connaissance précise non seulement des particularités techniques de ces appareils, mais également du morphotype mécanique du malade. En effet, chez les insuffisants respiratoires graves, présentant une faible élasticité pulmonaire, la mobilité de la cage thoracique devient très minime. On conçoit alors l'importance de connaître les pressions d'insufflation qui risquent de majorer la distension alvéolaire. Pour choisir un appareil de ventilation en fonction du type d'insuffisance respiratoire, il est donc nécessaire de faire une classification des différents ventilateurs sans oublier qu'une respiration artificielle correcte est celle qui offre pour un maximum d'efficacité ventilatoire le minimum de répercussions néfastes, cardio-vasculaires en particulier (MAOUS J.A. n° 62).

B. - CLASSIFICATION DES RESPIRATEURS :

On a l'habitude de différencier les respirateurs procédant par voie externe, type poumon d'acier par opposition aux appareils procédant par voie interne c'est à dire endotrachéale.

1 - VENTILATEURS PROCEDANT PAR VOIE EXTERNE.

Le principe de ces appareils est très ancien. Le poumon d'acier a été le premier employé pour le traitement des pulmonaires chroniques en décompensation par B. YOUNG et WITTENBERGER (1951) puis par LOVEJOY, YU et coll. (1954). Ces appareils et en particulier les cuirasses reproduisent à l'intérieur du thorax des variations de pression analogues à celles qui exercent au cours de la respiration spontanée. Leur action est, à ce point de vue, plus physiologique que celle des ventilateurs procédant par voie interne. Cependant, les variations de pression alternatives appliquées à la paroi thoracique par ces appareils n'entraînent la mobilisation d'un Vt donné que si les résistances s'opposant à la ventilation restent constantes. Ces ventilateurs ne peuvent donc être utilisés qu'au prix d'une surveillance étroite chez les pulmonaires chroniques si souvent susceptibles de présenter un encombrement et un spasme bronchique.

D'autre part, les résistances élastiques et dynamiques de l'appareil broncho-pulmonaire, toujours très élevées chez ces malades, impliquent l'emploi de variations de pression importantes. Celles-ci sont difficiles à réaliser avec des cuirasses qui se déforment ou sont peu étanches dans le poumon d'acier, elles créent rapidement un inconfort que peu de malades arrivent à supporter.

2 - VENTILATEURS PROCEDANT PAR VOIE INTERNE.

De conception tout à fait différente, ces appareils sont reliés aux voies aériennes du sujet et déterminent selon un rythme pré-établi, ou au contraire dépendant du patient, un apport gazeux intermittent. Tous ces ventilateurs assurent l'inspiration par insufflation d'air dans les poumons ; seuls certains d'entre eux contribuent activement à l'expiration. Les pressions régnant dans l'appareil broncho-pulmonaire sont sensiblement différentes de celles qui s'y exercent au cours de la ventilation spontanée. Dans ce dernier cas, c'est la dilatation inspiratoire de la cage thoracique qui provoque l'entrée d'air dans les poumons ; les pressions intra-thoraciques et alvéolaires s'abaissent pendant l'inspiration. En ventilation assistée chez un sujet passif, la dilatation de la cage thoracique est l'effet et non plus la cause de l'apport gazeux ; les pressions alvéolaires et intra-thoraciques s'élèvent pendant le temps inspiratoire ; le cycle des pressions est inversé. La pression buccale égale à la pression atmosphérique en ventilation spontanée est ici fonction de toutes les résistances à l'écoulement du gaz dans les voies aériennes et des résistances élastiques et dynamiques du poumon et de la cage. La pression alvéolaire normalement fonction des résistances des voies aériennes est ici en rapport avec ces résistances élastiques et dynamiques tissulaires. Enfin, la pression intra-thoracique habituellement liée aux résistances intra-thoraciques ne dépend ici que des résistances de la cage. Ceci permet de comprendre pourquoi il est nécessaire, pour mobiliser un Vt équivalent, d'appliquer en ventilation artificielle des variations de la pression plus élevées que celles observées dans la cavité intra-thoracique au cours de la ventilation spontanée : dans le premier cas, la pression exercée doit vaincre toutes les résistances du système thoraco-pulmonaire, tandis que dans le second cas, elle ne s'oppose qu'aux

résistances intra-thoraciques. Quoique ces remarques s'appliquent à tous les ventilateurs procédant par voie interne, il faut distinguer les ventilateurs manuels et les ventilateurs automatiques.

VENTILATEURS MANUELS peuvent être d'une grande utilité dans les cas d'urgence. De conception généralement très simple ces appareils sont habituellement constitués d'un sac à armature élastique (AMBU) ou d'un soufflet (RANIMA) et d'un jeu de soupapes type RUBEN ou GODEL. La compression manuelle du sac ou du soufflet détermine l'insufflation active du gaz qui y a été introduit lors du temps expiratoire précédent. L'expiration du patient est généralement passive, toutefois le MISTRAL et le ETSTEN VENTILATOR permettent également une assistance expiratoire.

VENTILATEURS AUTOMATIQUES sont très nombreux. On peut distinguer deux grandes catégories :

a) - GENERATEURS DE DEBIT :

Ces appareils sont conçus de telle manière que le débit aérien pendant le temps inspiratoire, soit indépendant des résistances opposées par le système thoraco-pulmonaire. Le débit étant donné et les résistances variables, la pression à la bouche sera elle aussi variable. Bien entendu, pour des raisons de sécurité, cette pression ne peut dépasser une certaine limite généralement réglable par l'usager. Certains de ces ventilateurs tels le PNEUMOTRON assurent un débit constant pendant le temps inspiratoire, d'autres, comme l'ENGSTROM, un débit de forme sinusoïdale. Pour quelques-uns de ces appareils, tels le LUNDIA et le VAN GERGEN, le constructeur s'est efforcé de reproduire un débit analogue à

celui observé au cours de la ventilation spontanée. Pour ces appareils, il existe une relation entre le volume pulmonaire et les pressions alvéolaires et buccales pendant l'inspiration. Mais chez le malade, cette relation n'est cependant pas constante ; elle varie en fonction des résistances dynamiques. Si un encombrement bronchique ou un broncho-spasme apparaissent, l'augmentation des résistances à l'écoulement gazeux entraîne pour un même Vt une élévation de la pression à la bouche. Les conséquences sur la ventilation sont variables suivant le dispositif choisi pour interrompre l'insufflation ; selon les appareils, l'insufflation s'arrête après un temps donné, lorsqu'un certain volume a été délivré ou lorsqu'une certaine pression est atteinte. Il s'agira respectivement d'appareils à fréquence fixe, de relaxateurs de volume et de relaxateurs de pression. Dans le cadre des générateurs de débit, les deux premières modalités sont équivalentes puisque le volume délivré n'est fonction que du temps.

Si la durée de la phase d'insufflation est pré-établie, le volume restera constant malgré l'augmentation des résistances. L'élévation de la pression buccale, en fin d'inspiration, constitue dans ce cas un signe de première importance. Par contre, si le temps inspiratoire cesse automatiquement dès que la pression atteint une valeur donnée, le Vt se trouve amputé et le temps inspiratoire raccourci lorsque les résistances s'élèvent. Il en résulte une augmentation de la fréquence, si celle-ci n'est pas fixée, ou du rapport E/I dans le cas contraire.

Pour décrire l'action des divers appareils, il est donc nécessaire de préciser sous quels effets s'achève le temps inspiratoire, quel est le paramètre qui commande l'arrêt de l'insufflation.

1°) - RELAXATEURS DE PRESSION.

Le temps inspiratoire s'interrompt lorsque la pression buccale ou la pression dans l'appareil atteint une certaine valeur. Cette pression de relaxation est généralement réglable dans le cas des générateurs à débit constant, toute élévation de la pression de relaxation entraîne une augmentation proportionnelle du volume pulmonaire.

La survenue d'une fuite entraîne des perturbations qui peuvent compromettre la ventilation artificielle ou même l'empêcher totalement. En effet, la pression de relaxation sera atteinte plus tardivement en cas d'étanchéité imparfaite. Il en résulte un abaissement du rapport I/E et une diminution de la fréquence. Le Vt par contre, reste constant.

2°) - RELAXATEURS DE VOLUME ET APPAREILS A FREQUENCE FIXE.

La fin de l'inspiration ne survient ici qu'au moment où l'appareil a délivré un certain volume de gaz. Le débit étant fixé, le temps inspiratoire correspondant à un volume de relaxation donné est également fixe. L'accroissement du volume de relaxation a pour effet, si le débit est constant, une augmentation proportionnelle de la pression de fin d'ins-

piration. La survenue d'une fuite ne modifie pas la durée du temps inspiratoire, elle entraîne simplement une amputation du Vt proportionnelle à la fuite.

Ceci montre la supériorité des relaxateurs de volume et des appareils à fréquence fixe, indifférents aux variations des résistances, sur les relaxateurs de pression avec lesquels surviennent dans les mêmes conditions, des variations de la fréquence et du Vt, donc de la ventilation alvéolaire.

b) - GENERATEURS DE PRESSION :

L'apport gazeux pendant le temps inspiratoire se fait ici à pression constante. Cette pression fournie par le générateur détermine un débit variable selon les résistances de l'appareillage et celles du système thoraco-pulmonaire ; le débit gazeux pendant l'inspiration est aléatoire et ceci est la caractéristique majeure de ces appareils. Entre la pression fournie par les générateurs et la pression à la bouche, il existe un gradient lié aux résistances dynamiques de l'appareillage et donc fonction du débit aérien. Il en est de même en ce qui concerne la différence entre la pression buccale et la pression alvéolaire. Le gradient est ici lié aux résistances des voies aériennes et également fonction du débit gazeux. La pression alvéolaire enfin a une composante dynamique (résistances tissulaires) proportionnelle au débit et une composante élastique directement fonction du volume pulmonaire. Avec les générateurs à débit constant, la composante dynamique est, comme le débit, constante et ne diminue pas en fin d'inspiration. Par contre, au début du cycle, les pressions sont plus élevées avec les générateurs de pression.

L'application d'une hyperpression brutale à la bouche du malade peut provoquer de la part de celui-ci un réflexe pouvant gêner la ventilation. Le débit maximum du début de l'inspiration entraîne une brusque diminution du gradient de pression alvéolo-buccal. En effet, ce dernier lié aux résistances dynamiques, ne varie pas en fonction linéaire du débit mais s'accroît de plus en plus quand celui-ci s'élève Pour cette raison, les pressions buccales et alvéolaires seront plus élevées avec ce mode de ventilation qu'à débit constant.

Le comportement des générateurs de pression vis-à-vis des fuites ou d'une élévation des résistances est, comme celui des générateurs de débit, variable suivant le paramètre utilisé pour mettre fin au temps inspiratoire.

1) RESPIRATEURS DE PRESSION (ex. le BANG)

L'inspiration est interrompue lorsque la pression à la bouche atteint une certaine valeur. La relation pression buccale/volume pulmonaire est complexe, fonction des résistances respectives de l'appareillage et du système thoraco-pulmonaire. A une augmentation donnée de la pression correspondra donc une augmentation variable du Vt et de la durée du temps inspiratoire. Suivant les conditions, il en résultera soit une augmentation, soit une diminution de la ventilation minute. Le contrôle spirométrique de la ventilation s'impose donc ici tout particulièrement. La survenue d'une fuite entraînera une diminution de la pression, donc un allongement du temps nécessaire pour atteindre la pression de relaxation et la ventilation globale sera diminuée.

2) RELAXATEURS DE VOLUME (ex. le R.P.R.)

Le temps inspiratoire prend fin quand un certain volume d'air a été délivré par l'appareil. Les fuites donnent une diminution du Vt et un raccourcissement du temps inspiratoire.

3) - APPAREILS A FREQUENCE FIXE (ex. le BARNET)

La survenue d'une fuite entraînera une amputation du Vt qui diminuera la ventilation, mais il n'y aura pas de modification de la durée de l'inspiration.

C) - PRINCIPES GENERAUX DES TECHNIQUES D'ASSISTANCE VENTILATOIRE.

Ce sont pratiquement les critères de toute ventilation artificielle et il faut être aussi exigeant pour un respirateur d'assistance ventilatoire que pour un respirateur de réanimation dite lourde.

Le but est d'assurer une ventilation alvéolaire efficace en mobilisant le thorax et en améliorant la circulation aérienne bronchique et alvéolaire car l'aggravation de l'insuffisance respiratoire d'un pulmonaire chronique est très souvent secondaire à une hypoventilation alvéolaire. Dans ce cas, l'hypercapnie augmente de façon importante et la mise en oeuvre d'une ventilation instrumentale est souvent le seul moyen d'améliorer les insuffisants respiratoires.

La classification qui vient d'être faite ne tient pas compte des modalités expiratoires. Celles-ci sont très variables d'un appareil à l'autre. Avec les générateurs de débit, le débit aérien est réglé par l'appareil et la pression appliquée variable suivant les caractéristiques mécaniques du système thoraco-pulmonaire. Avec les générateurs de pression, au contraire, le débit aérien est variable et dépend de l'effet de la pression appliquée sur le système thoraco-pulmonaire.

Il est à noter que beaucoup d'appareils ne se comportent pas de la même façon pendant le temps inspiratoire et le temps expiratoire. C'est le cas d l'ENGSTROM générateur de débit lors de l'inspiration et générateur de pression pendant l'expiration.

Dans les principes généraux des ventilateurs, il nous faut développer certains critères. Nous ne parlerons pas de la trachéotomie ni de l'intubation qui entrent dans le cadre de la ventilation hospitalière.

1°) - MODES DE RACCORDEMENT DU MALADE A L'APPAREIL.

Ils se font soit par masque oro-nasal, soit par embout buccal.

2°) - VOLUMES NECESSAIRES.

Pour déterminer les volumes nécessaires aux malades, on se sert du diagramme de RADFORT. Mais le choix se fera différemment suivant les appareils et pour les relaxateurs de pression on ne pourra pas prédisposer des réglages.

3°) - MOYENS DE CONTROLE.

La ventilation artificielle doit être attentivement surveillée. Chez les pulmonaires chroniques, le risque d'hypoventilation peut exister lors de l'emploi d'un masque ou d'un embout non étanches.

a) - LE CONTROLE DE L'APPAREILLAGE.

a. le contrôle de l'étanchéité.

Il faut minimiser les pertes de gaz lors de la ventilation au masque ou à l'embout buccal pour ne pas entraver l'efficacité du geste thérapeutique.

Certains critères permettent de dépister les fuites :

- une baisse brutale de la pression d'insufflation objectivée au manomètre à eau,
- un déplacement minime de la colonne manométrique,
- une discordance entre le débit fourni par le ventilateur et celui lu sur le spiromètre.

b. Le contrôle des pressions.

Il se fait par le manomètre à eau. Les pressions d'insufflation doivent être limitées. Si elles sont trop élevées, elles peuvent gêner la circulation pulmonaire et réduire l'efficacité de la ventilation. En effet, avec une pression élevée on insuffle les zones pulmonaires non ventilées et mal perfusées et chez les emphysémateux, cette ventilation risquerait d'augmenter les images bulleuses et entrainer la rupture d'une bulle.

b) - LE CONTROLE DE LA VENTILATION.

Il peut se faire grâce à un débitmètre adapté sur la voie expiratoire du circuit.

c) - LE CONTROLE DE L'EFFICACITE VENTILATOIRE.

1. - MOYENS CLINIQUES

L'efficacité de la ventilation se juge par la disparition de la cyanose, des sueurs et l'augmentation de a diurèse. La régression des signes d'insuffisance cardiaque droite est plus difficile à juger, la turgescence des jugulaires disparaît rapidement mais le bruit de galop xyphoïdien persiste souvent. La disparition des troubles du rythme suit souvent l'amélioration de l'état respiratoire. Il en est de même pour l'amélioration des troubles neuro-psychiques (la désorientation temporo-spatiale, la dysarthie, les troubles de l'attention), des signes d'hypertension intra-crânienne, des troubles visuels ou auditifs et des signes d'atteinte motrice (parésie).

2. - CONTROLE BIOLOGIQUE.

Les dosages des gaz du sang permettent de chiffrer avec certitude l'efficacité de la réanimation ventilatoire.

3. - CONTROLE PAR VISUALISATION SUR SCOPE DES VARIATIONS DES PRESSIONS BUCCALES.

L'allure du cycle ventilatoire apparaissant sur l'écran permet non seulement de contrôler l'adaptation du malade à la machine mais également d'éduquer le patient en lui précisant l'aspect de la courbe qui doit être obtenue.

II. - BREF RAPPEL THEORIQUE CONCERNANT LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES D'UNE SEANCE DE VENTILATION.

A. - NOTIONS GENERALES.

De nombreux travaux ont été déjà consacrés aux effets de la ventilation assistée intermittente associée à des exercices respiratoires à basse fréquence, tant sur le plan physiopathologique que sur le plan thérapeutique.

1°) - EFFETS SUR LA VARIATION DES GAZ DU SANG.

- L'ABAISSEMENT DE LA PaCO2 et l'augmentation de la saturation en oxygène de l'hémoglobine, furent observés avec des respirateurs volumétriques du type ENGTROM (SCHRIJEN n° 83) ; sur SF4 et célog 2 (AUG et coll. n° 5 et 6) ; sur relaxateur de pression type BIRD (MAOUS n° 62) ; sur différents respirateurs (PESLIN et cool. n° 72) ; DUHAMEL (n° 24).

- L'AGGRAVATION NON RARE DE LA PaCO2 sous machine est déjà signalée par AUG et coll. (n° 5 et 6).

Les déphasages, les asynergies élèvent le niveau métabolique et ce fait souligne l'importance d'une kinésithérapie sous machine lors de l'entraînement des malades. GIMENEZ (n° 35.).

- LE REBOND DE L'HYPOXIE ET DE L'HYPERCAPNIE après une séance de ventilation a été mis en évidence par SIMONSSON et coll. (n° 86).

Ce phénomène de rebond (également étudié par PESLIN et coll. n° 72 et DUHAMEL n° 24) est d'autant plus important que les stimuli chimiques respiratoires ont varié plus brusquement. La pratique des exercices respiratoires après chaque séance de ventilation assistée est une solution pour réduire le rebond (LEVI-VALENSI et coll. n° 53).

- L'EFFET FAVORABLE D'UNE FREQUENCE BASSE, tant en ventilation dirigée qu'en ventilation assistée, étudié par POCIDALO (n° 74) améliore la diminution de la capnie et réduit le phénomène de rebond.

- LE VOLUME COURANT (Vt) ne joue pas de rôle significatif par sa valeur absolue mais par son importance relative à la capacité totale ou à CV et seulement dans les cas extrêmes d'échec ou d'amélioration importante de la $PaCO_2$. Le rapport Vt/VR n'intervient pas significativement Sadoul, Chabot et Pillot (20) rapportaient en 1958 une très faible corrélation entre V'A/V, en respiration spontanée et le rapport Vt/CRF.

2°) - LES EFFETS HEMODYNAMIQUES.

- Depuis les travaux de COURNAND (n° 19) des études nombreuses ont précisé les effets hémodynamiques de la ventilation assistée : élévation fréquente de la pression pulmonaire moyenne à chaque insufflation, (SCHRIJEN n° 83) ; baisse fréquente du débit cardiaque (LISSAC et coll. n° 56), (SCHRIJEN n° 83) ; baisse de la PaP chez certains hypercapniques graves (LISSAC et coll. n° 56) ; (DUWOOS et coll. n° 26) ont montré que les variations de la PaP sont contingentes de celles du début, de la pression transmurale, du pH, de la PaO_2 et de la $PaCO_2$.

3°) - EFFETS SUR LA CIRCULATION PULMONAIRE.

LOPEZ MAJANO (n° 58) a pu noter, chez 10 malades atteints de maladie obstructive sévère avec hypoxémie et hypercapnie que la circulation pulmonaire, étudiée par scintigraphie en respiration d'air et après 20 mn d'oxygène pur, était très améliorée. Pour celà, il a effectué le comptage pulmonaire en comparant les examens de contrôle avec les modifications expérimentales et il trouve que l'inhalation d'oxygène augmente le débit sanguin artériel pulmonaire dans les zones hypo-perfusées, entraînant ainsi une distribution plus homogène de la circulation pulmonaire.

LOCKHART et coll. (n° 57) précisent que l'hypertension artérielle pulmonaire des bronchites chroniques est liée à des facteurs fonctionnels, notamment à o'hypoxie et à l'acidose provoquant une vaso-constriction pulmonaire.

LISSAC et coll. (n° 56) ont noté que le débit cardiaque diminue de façon très significative au cours de la ventilation assistée.

TOURNIAIRE et coll. (n° 93) reconnaissent l'influence dépressive de l'inhalation d'oxygène sur la ventilation.

En ce qui concerne la capnie, DUHAMEL dans sa thèse (n° 24) a montré qu'il existait un rapport entre les variations de la pression partielle artérielle en dioxyde de carbone et les variations de la pression artérielle pulmonaire.

B - EFFETS PHYSIOLOGIQUES D'UNE VENTILATION SELON LE TYPE D'INSUFFISANCE RESPIRATOIRE.

On conçoit aisément que les conditions optimales d'efficacité d'une ventilation, et par là même le choix des paramètres, soient fonction du morphotype mécanique de l'insuffisant respiratoire.

En effet, les conséquences chimiques, hémodynamiques et circulatoires (citées dans le paragraphe précédant) sont quelque peu modifiées selon le type de malade :

- la notion de compliance joue un rôle prépondérant dans les syndrômes obstructifs purs ou mixtes ;

- alors que dans les syndrômes restrictifs purs, notamment chez les déformés thoraciques, le critère d'une bonne ventilation dépend surtout de la qualité mécanique du thorax.

Les obstructifs, hypersécrétants ou spastiques, opposent au flux gazeux des résistances importantes, qui auront une influence certaine sur la pression d'insufflation. A l'inverse, certains déformés, restrictifs purs n'opposent pratiquement aucune résistance au gaz, se laissant ainsi ventiler passivement.

La réaction du malade, résultant de son type respiratoire, vis à vis d'un volume de gaz insufflé, interviendra par conséquent dans l'efficacité d'une ventilation.

M E T H O D E S T E C H N I Q U E S

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

I) - MALADES FAISANT L'OBJET DE L'ETUDE.

Cette étude a été réalisée sur une année ; elle porte sur trente malades, d'âge moyen 60 ans (âges extrêmes 33 et 79 ans), dont deux femmes.

1° - CRITERES DE SELECTION.

Tous ces sujets sont des insuffisants respiratoires chroniques graves présentant une bronchopneumopathie chronique obstructive ayant fait l'objet au moins d'un épisode de décompensation cardio-respiratoire aigu, ayant nécessité dans la majorité des cas une intubation avec ventilation assistée.

2° - CARACTERISTIQUES DE CES MALADES.

Il s'agit d'obstructifs purs ou de sujets présentant un syndrôme mixte.

Les restrictifs purs notamment les déformés thoraciques ont été systématiquement éliminés.

Parmi ces malades on relève :

7 sécrétants permanents,
12 sécrétants par intermittence
11 non sécrétants
16 présentant un coeur pulmonaire chronique
9 possédant une prothèse ventilatoire à domicile (4 AIROX ; 3 LOGIC O3 ; 2 CELOG 2).
6 bénéficiant de ventilation assistée bi-hebdomadaire en soins externes dans le service de Pneumologie du C.H.U. d'AMIENS.

3° - REPARTITION DES MALADES.

Les malades ont été répartis en deux groupes :

GROUPE I :

Malades éduqués ayant déjà ventilés sous respirateur artificiel. (observations n° 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10 bis, 12, 13, 14, 16, 20, 25, 29, 30).

GROUPE II :

Malades non éduqués, n'ayant jamais bénéficiés d'une ventilation artificielle. (observations n° 5, 7, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28).

II) - METHODOLOGIE ET TECHNIQUES.

Dans ce chapitre nous avons d'une part envisagé le protocole général de la technique utilisée pour l'objet de notre étude, d'autre part les techniques proprement dites relatives aux méthodes de mesure.

A. - PROTOCOLE UTILISE.

1°) - Tous les malades étudiés n'avaient subi aucune ventilation ni oxygénothérapie depuis 12 heures, durant lesquelles ils étaient restés au repos complet.

2°) - NOMBRE ET CARACTERISTIQUES DES VENTILATIONS.

Chaque sujet a subi quatre séances de respiration artificielle à l'embout buccal durant 10 minutes, un repos de 10 minutes également séparait chacune de ces séances.

Les volumes insufflés correspondaient respectivement à 40 %, 50 %, 50 % avec assistance expiratoire et 30 %, de la capacité vitale.

Le pourcentage d'oxygène du mélange gazeux insufflé a été fixé à 50 %.

Le rapport $\frac{I}{E}$ était fonction du type d'appareil utilisé.

3°) - PARAMETRES MESURES ET ENREGISTRES.

Les gaz du sang, la pression veineuse centrale ont été mesurés avant et après chacune des ventilation de même que 10 minutes après la dernière séance,

- un électrocardiogramme restait constamment affiché sur l'écran du scope.

- un enregistrement de variations de la pression buccale était réalisé durant chaque séance, au moment où la morphologie du cycle ventilatoire paraissait se stabiliser sur l'écran.

- les volumes insufflé et exsufflé ont été également calculés en adaptant un spiromètre.

B . - RESPIRATEURS UTILISES.

Tous les malades ont été ventilés sous appareil volumétrique à fréquence fixe.

Quatre sujets (observations n° 1, 10, 13 et 25)possédant une prothèse ventilatoire à domicile ont eu une deuxième série de ventilation, sous leur propre appareil.

Appareils utilisés :

APPAREILS	NOMBRE D'EPREUVES	NOMBRE DE VENTILATIONS
LOGIC 03	2	6
LOGIC 05	14	56
M 250	15	60
SPIROMAT	1	4
CELOG 2	1	3
AIROX	1	3
TAL 6	34	132

C. - METHODES DE MESURE.

1° - VOLUMES INSUFFLE ET EXSUFFLE.

Ils ont été mesurés pour chacune des séances de ventilation, par un spiromètre WRIGH.

2° - GAZOMETRIE ARTERIELLE.

Les prélèvements ont été effectués sur capillaire, au niveau du lobule de l'oreille, préalablement dilaté par la pommade FINALCON.

Les mesures ont été faites sur appareil DUO-MATIC M 123.

3° - ENREGISTREMENT DES PRESSIONS BUCCALES ET DE L'ELECTROCARDIOGRAMME.

Il a été réalisé par l'intermédiaire :

a) d'un moniteur ATM constitué de 4 modules :

- un oscilloscope ES 413 permettant de visualiser les deux paramètres physiologiques.

- un amplificateur électrocardiographique ECG 203 en liaison avec l'oscilloscope.

- un amplificateur de pression PRE 203 en liaison avec un capteur de pression à jauge de contrainte, assurant l'analyse et l'affichage de la pression respiratoire au niveau de l'embout buccal.

- enregistreur rapide ER 223 permettant d'enregistrer les différentes courbes visualisées sur l'oscilloscope.

b) d'un capteur à jauge de contrainte relié au malade par l'intermédiaire d'un cathéter. L'extrémité de ce dernier est placé dans le "circuit patient" du respirateur, à proximité de l'embout buccal.

4° - MESURE DE LA PRESSION VEINEUSE CENTRALE.

a - Mise en place du cathéter.

La voie d'abord utilisée a été la veine fémorale droite, repérée au niveau de la ligne de Malgaigne à un centimètre environ en dedans de l'artère fémorale. Le système utilisé était un DRUM CARTRIDGE CATHETER.

LE patient, pour lequel nous avons tenté de respecter au maximum les conditions d'asepsie, était en décubitus dorsal sur un plan rigoureusement horizontal.

b - Contrôle de la position de l'extrémité du cathéter.

La position correcte du cathéter était vérifiée par l'obtention d'oscillations respiratoires de la colonne liquidienne ou d'une montée brusque lors de la toux.

Au cas où apparaissaient sur l'électrocardiogramme des extrasystoles ventriculaires, le cathéter était alors retiré d'une dizaine de centimètres.

c - Dispositif de mesure.

Il était constitué d'un manomètre hydraulique simple comportant un robinet à trois voies; permettant de "shunter" soit le liquide de perfusions soit la colonne d'eau.

d - Détermination du point O.

Le point O de référence que nous avons adopté correspond à un point situé à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur du diamètre antéro-postérieur du thorax (en décubitus dorsal strict).

e - Lecture.

La lecture a été faite après rinçage du cathéter et stabilisation du niveau du liquide.

Dans ces conditions peuvent être considérés comme normales toutes les valeurs situées entre trois et huit centimètres H_2O. Une pression est consdérée comme moyennement élevée entre huit et quinze centrimètres H_2O et fortement augmentée au-delà.

5° - MODES D'INTERPRETATION DES RESULTATS.

Pour chacun des deux groupes de malades, nous avons étudié :

a) en fonction de la pression buccale moyenne et de la pression maximum d'insufflation, les variations de la pression veineuse centrale :

- lors des séances de ventilation sous assistance expiratoire,
- lors des séances de ventilation correspondant à un volume insufflé égal à 50 % de la capacité vitale avec et sans assistance expiratoire.

b) en fonction de la pression buccale moyenne :

- les variations de la PaO_2
- les variations de la SaO_2
- les variations de la $PaCO_2$

La pression maximum d'insufflation a été déterminée par étalonnage de la courbe obtenue sur l'écran de l'oscilloscope.

La pression buccale moyenne planimétrique a été mesurée par intégration des surfaces définies par un cycle ventilatoire et la ligne de base.

R E S U L T A T S

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

I) - ETUDE ANALYTIQUE.

Les résultats des épreuves seront tout d'abord présentés malade par malade, puis étudiés de façon globale à partir de graphiques obtenus.

A - RESULTATS DES OBSERVATIONS.

OBSERVATION N° 1 -

Mr ..., G. - 63 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, avec épisodes de broncho-pneumopathie obstructive.

Sécrétant par intermittance.

Décompensation cardio respiratoire en mai 1971 consécutive à une surinfection bronchique et ayant nécessité une intubation avec ventilation assistée.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis juillet 1971.

N° 3												
							expiratoire					
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	30		10 MINUTES	40		10 MINUTES	34		10 MINUTES	22		10 MINUTES
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800			1 000			1 000			600		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	850			1 000			1 000			700		
ΔV = Ve - Vi	+ 50			0			0			+ 100		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							6 16					
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	50	131	ARRET	59	180	ARRET	57	195	ARRET	62	51	ARRET
Sa O_2 en %	86	100		91	100		90	100		91	86	
Pa CO_2 mm Hg	39	35		38	34		39	35		40	35	
pH	7,42	7,45		7,43	7,44		7,43	7,38		7,36	7,40	
PVC en cm d'EAU	10,2	17,2		10,4	21,4		11,2	22,8		10,6	28,4	

									expiratoire					
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU														
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800			1 000						600				
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	600			600						400				
ΔV = Ve - Vi	- 200			- 400						- 200				
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU														
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION				AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	60	53		53	54							60	58	62
Sa O_2 en %	91	88		91	89							92	91	93
Pa CO_2 mm Hg	41	40		40	38							39	41	40
pH	7,41	7,43		7,43	7,43							7,43	7,43	7,45
PVC en cm d'EAU	25	28		27	29							25	20	22,5

OBSERVATION N° 1	Vi = 0,4 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 9,6	Vi = 0,5 X CV *P. max = 45 $\bar{P}$ = 34,1	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 34 $\bar{P}$ = 9,6	Vi = 0,3 X CV *P. max = 22 $\bar{P}$ = 2,9
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 81	+ 121	138	- 9
ΔSaO_2 en %	+ 14	+ 9	+ 10	- 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 4	- 4	- 4	- 5
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 7	+ 11	+ 11,6	+ 17,8

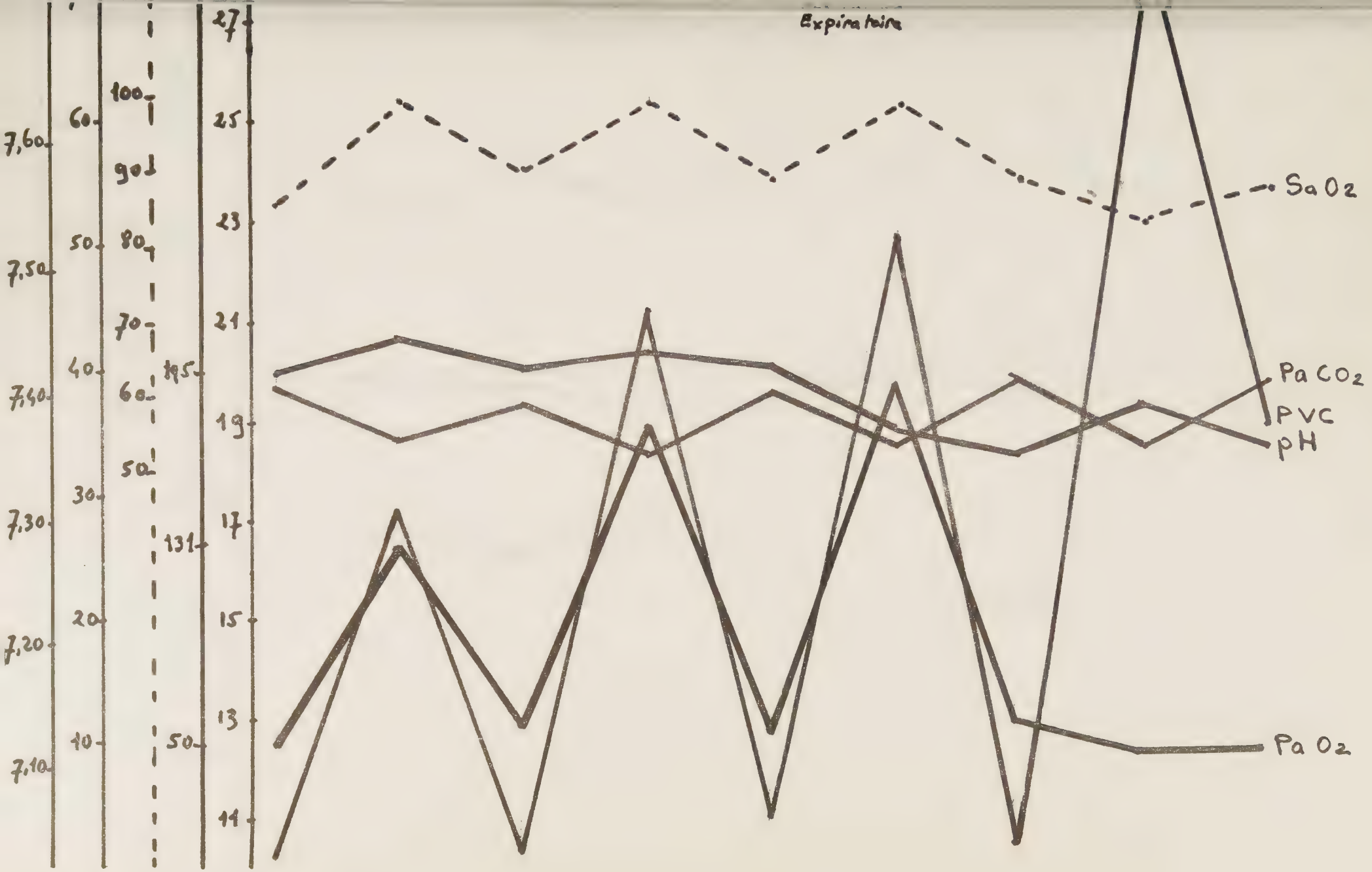
*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

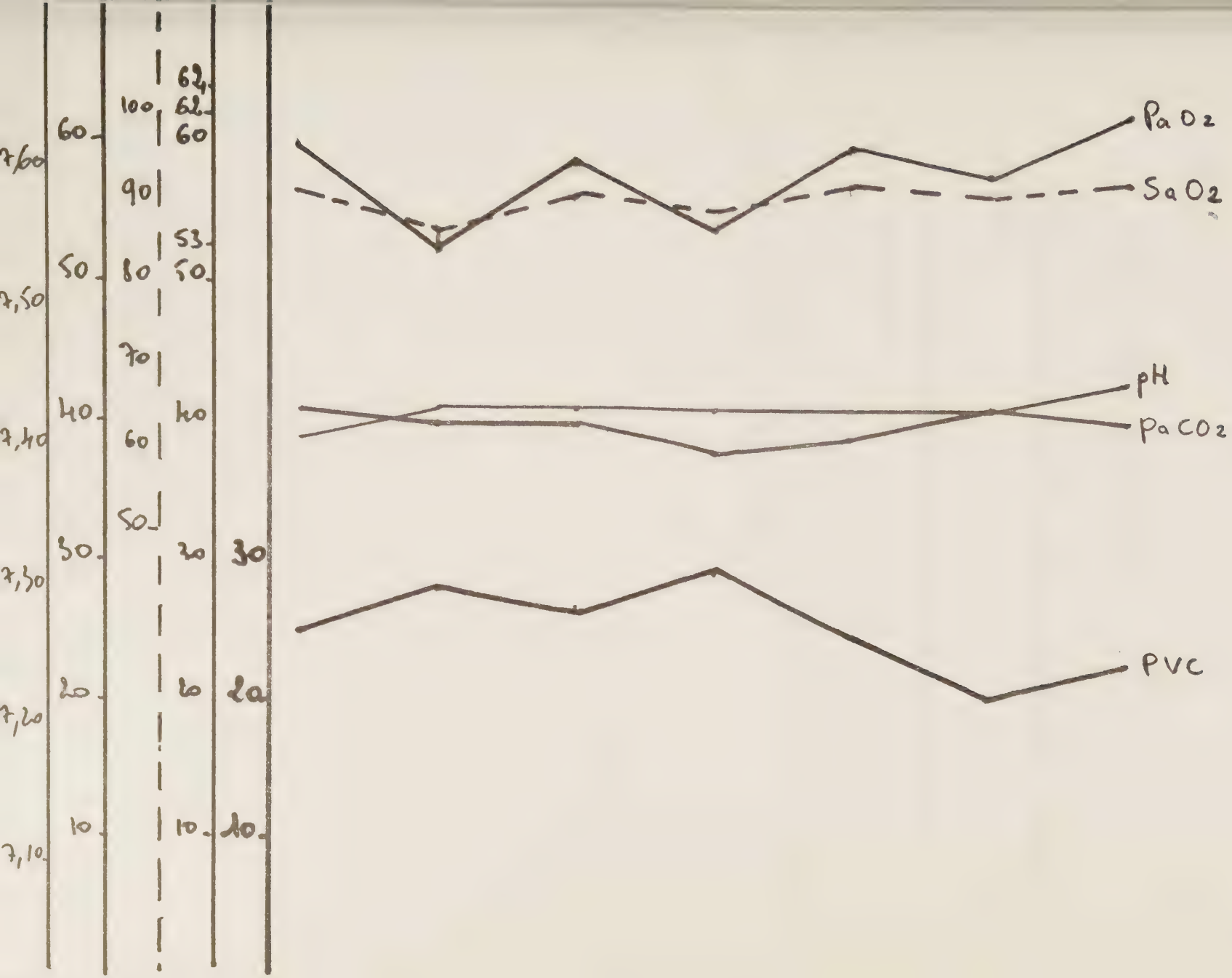
$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)

OBSERVATION N° 1 bis	Vi = 0,4 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 12,9	Vi = 0,5 X CV *P. max = 35 $\bar{P}$ = 17,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = $\bar{P}$ =	Vi = 0,3 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 4,9
ΔPaO_2 en mm Hg	- 7	- 5		- 2
ΔSaO_2 en %	- 2,5	- 2,5		- 1
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	- 2		- 2
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 3	+ 2		- 5

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


Expiratoire
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
145
131
50
27
25
23
21
19
17
15
13
11
SaO2
PaCO2
PVC
pH
PaO2


PaO2
SaO2
pH
PaCO2
PVC
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
64
62
60
53
50
40
30
20
10

OBSERVATION N° 2

Mr H...L. : 63 ans.

Insuffisant respiratoire. chronique.

Emphysémateux porteur d'une broncho-pneumopathie chronique obstructive.

Coeur pulmonaire chronique présentant en outre des crises de tachycardie type Bouveret.

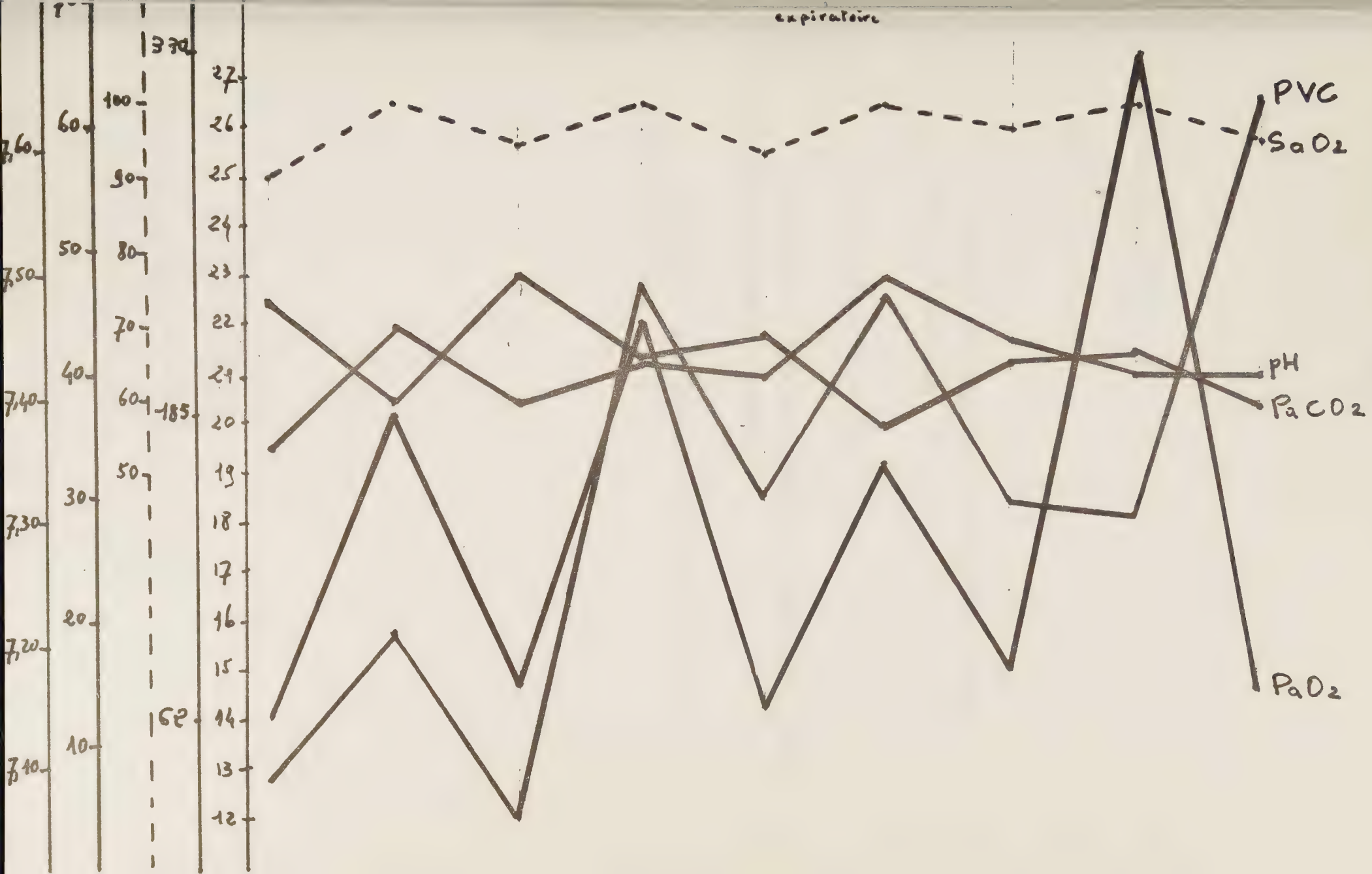
Décompensation cardio-respiratoire en Avril 1972, ayant nécessité une intubation et une ventilation assistée.

N°													
							expiratoire						
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20			25			25			8			
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	560			700			700			420			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	600			600			550			500			
ΔV = Ve - Vi	+ 40			- 100			- 150			+ 80			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							- 15						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	62	185		7 6	222		66	164		82	330		74
Sa O_2 en %	90	100		95	100		93	100		96	100		95
Pa CO_2 mm Hg	46	[illegible]		48	41		43	36		36	41		37
pH	7,[illegible]	7,[illegible]		7,40	7,43		[illegible]	7,50		7,45	7,1[illegible]		7,4[illegible]
PVC en cm d'EAU	12,8	15,8		12	22,8		18,6	22,6		18,5	18,2		2[illegible],6

OBSERVATION N° ♀	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 7,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 10,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 25 $\bar{P}$ = 1;4	Vi = 0,3 X CV *P. max = 8 $\bar{P}$ = 1;6
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 123	+ 142	+ 98	+ 248
ΔSaO_2 en %	+ 10	+ 5	+ 7	+ 4
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 8	- 7	- 7	- 5
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 3	+ 10,8	+ 4	- 0,3

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


expiratoire
PVC
SaO2
pH
PaCO2
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
370
185
62
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12

OBSERVATION N° 3

Mr F.... L. : 63 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, bronchiteux chronique depuis 1935, emphysémateux.

Sécretant par intermittence.

Décompensation cardio-respiratoire en février 1971, traitée par ventilation assistée au masque.

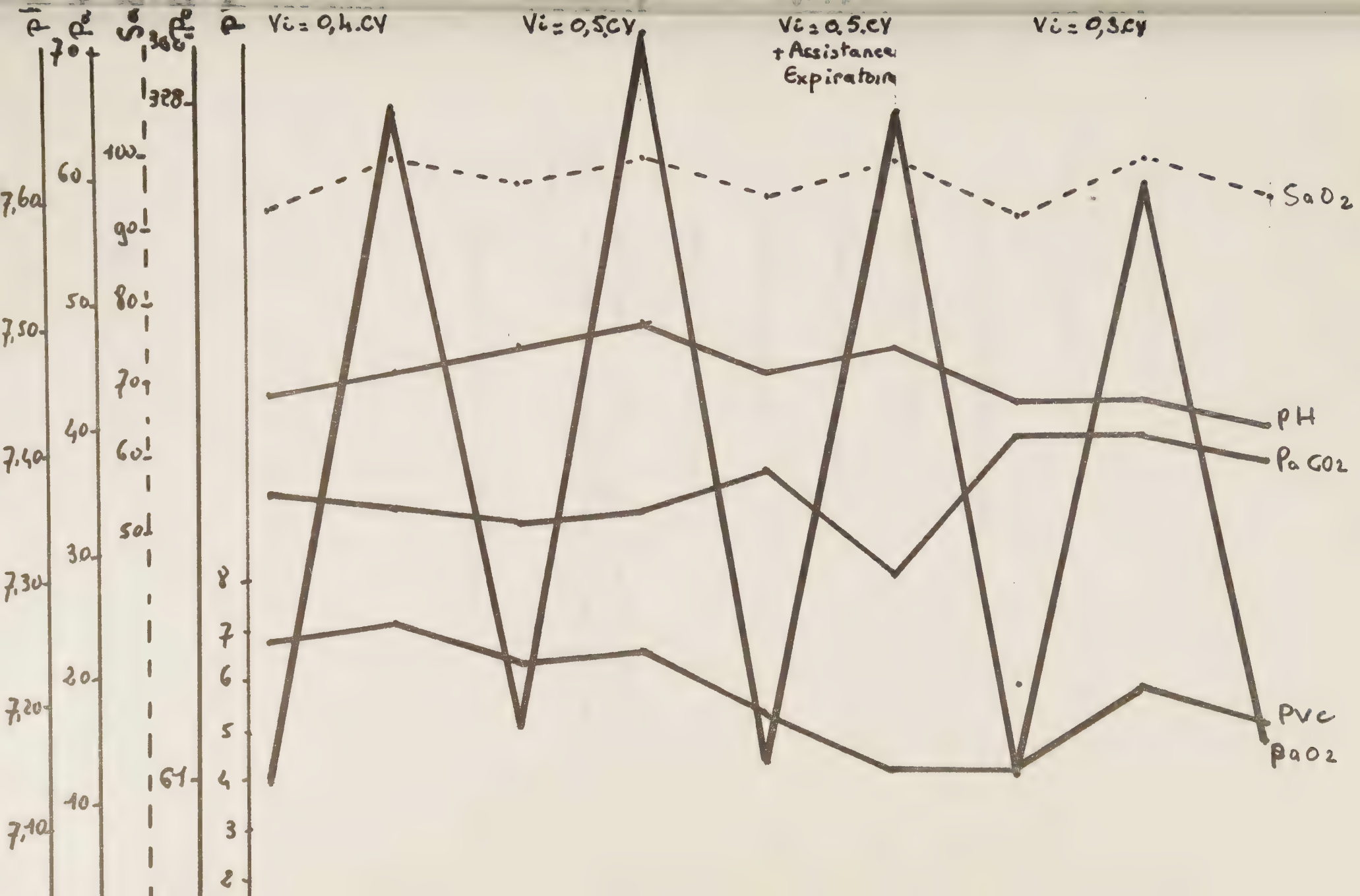
Séances bi hebdomadaires de ventilation assistée sous relaxateur de pression.

							expiratoire					
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	10			12			15			5		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	940			1 175			1 175			705		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	600			650			750			500		
ΔV = Ve - Vi	- 340			- 525			- 425			- 205		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							- 15					
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	10 MINUTES	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	10 MINUTES	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	10 MINUTES	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	10 MINUTES
Pa O_2 mm Hg	61	320		82	300		69	329		61	300	76
Sa O_2 en %	92	100		97	100		95	100		92	100	95
Pa CO_2 mm Hg	35	34		33	34		37	29		40	40	38
pH	7,45	7,47		7,49	7,51		7,47	7,49		7,45	7,45	7,43
PVC en cm d'EAU	6,8	7,2		6,4	6,6		5,4	4,2		4,2	6	5,2

OBSERVATION N° 3	Vi = 0,4 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 4,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 12 $\bar{P}$ = 1,8	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 15 $\bar{P}$ = 3,4	Vi = 0,3 X CV *P. max = 8 $\bar{P}$ = 2,3
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 267	+ 278	+ 260	+ 239
ΔSaO_2 en %	+ 8	+ 3	+ 5	+ 8
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	+ 1	- 8	0
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 0,4	+ 0,2	- 1,2	+ 1,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


Vi = 0,4.CV
Vi = 0,5.CV
Vi = 0,5.CV
+ Assistance
Expiratoire
Vi = 0,3.CV
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
328
61
8
7
6
5
4
3
2

OBSERVATION N° 4

Mr M.... J. : 69 ans.

Insuffisant respiratoire chronique.

Bronchiteux chronique

Sécrétant permanent depuis 3 ans.

Tabagisme important.

Coeur pulmonaire chronique

Décompensation cardio-respiratoire en février 1972, ayant nécessité une intubation puis une trachéotomie ainsi q'une ventilation assistée.

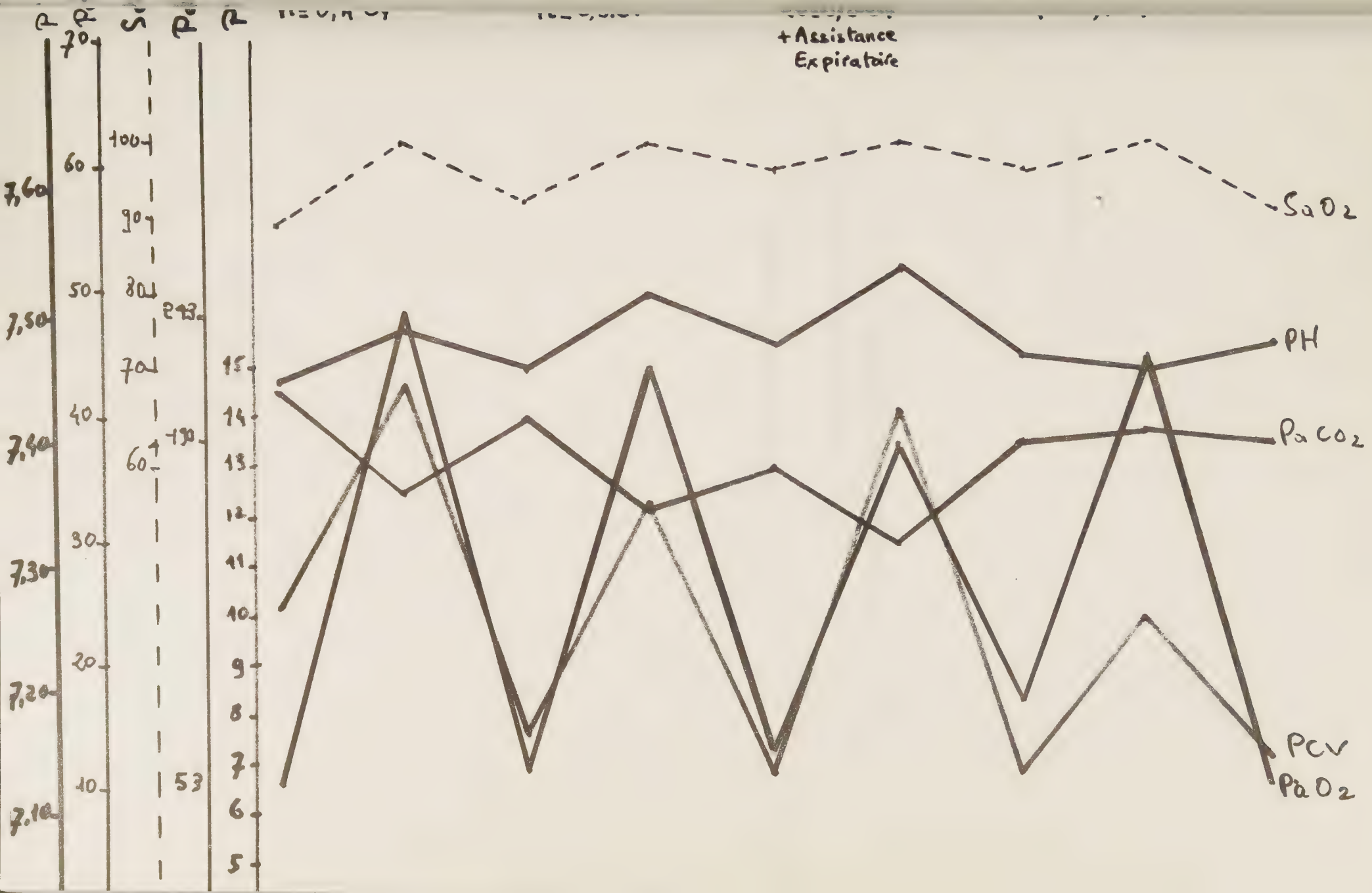
Séances quotidiennes d'oxygénothérapie.

							expiratoire						
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20		10 MINUTES	35		10 MINUTES	30		10 MINUTES	10		10 MINUTES	
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	920			1 150			1 150			690			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	350			900			950			650			
ΔV = Ve - Vi	- 570			- 250			200			- 40			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							- 15						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	53	243	ARRET	58	220	ARRET	66	190	ARRET	86	222	ARRET	55
Sa O_2 en %	89	100		92	100		96	100		97	100		91
Pa CO_2 mm Hg	42	34		40	33		36	30		38	39		38
pH	7,45	7,49		7,46	7,52		7,48	7,54		7,47	7,46		7,48
PVC en cm d'EAU	10,2	14,6		7,6	12,2		6,8	14,2		6,8	10		7,2

OBSERVATION N° 4	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\overline{P}$ = 7,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 35 $\overline{P}$ = 15,9	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 30 $\overline{P}$ = 4,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 5 $\overline{P}$ = 1,2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 190	+ 162	+ 124	+ 136
ΔSaO_2 en %	+ 11	+ 8	+ 4	+ 3
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 8	- 7	- 6	+ 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 4,4	+ 4,6	+ 7,4	+ 3,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\overline{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


+ Assistance
Expiratoire
SaO2
PH
PaCO2
PCV
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
243
190
53
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5

OBSERVATION N° 5

Mr N... A. : 61 ans.

Insuffisant respiratoire chronique porteur d'une broncho-pneumopathie chronique obstructive.

Sécrétant par intermittences.

							expiratoire					
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20			30			30			20		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1.350			1 690			1 690			1 010		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	1 350			1 500			1 550			1 000		
ΔV = Ve - Vi	0			- 190			- 140			- 10		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							- 15					
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	74	254		69	217		67	212		59	242	71
Sa O_2 en %	95	100		94	100		95	100		92	100	95
Pa CO_2 mm Hg	31	25		30	21		30	21		27	21	29
pH	7,43	7,51		7,40	7,52		7,48	7,53		7,44	7,50	7,44
PVC en cm d'EAU	5,2	9,4		5,8	9,4		5,2	5,6		4,6	9,4	4,2

ARRET 10 MINUTES

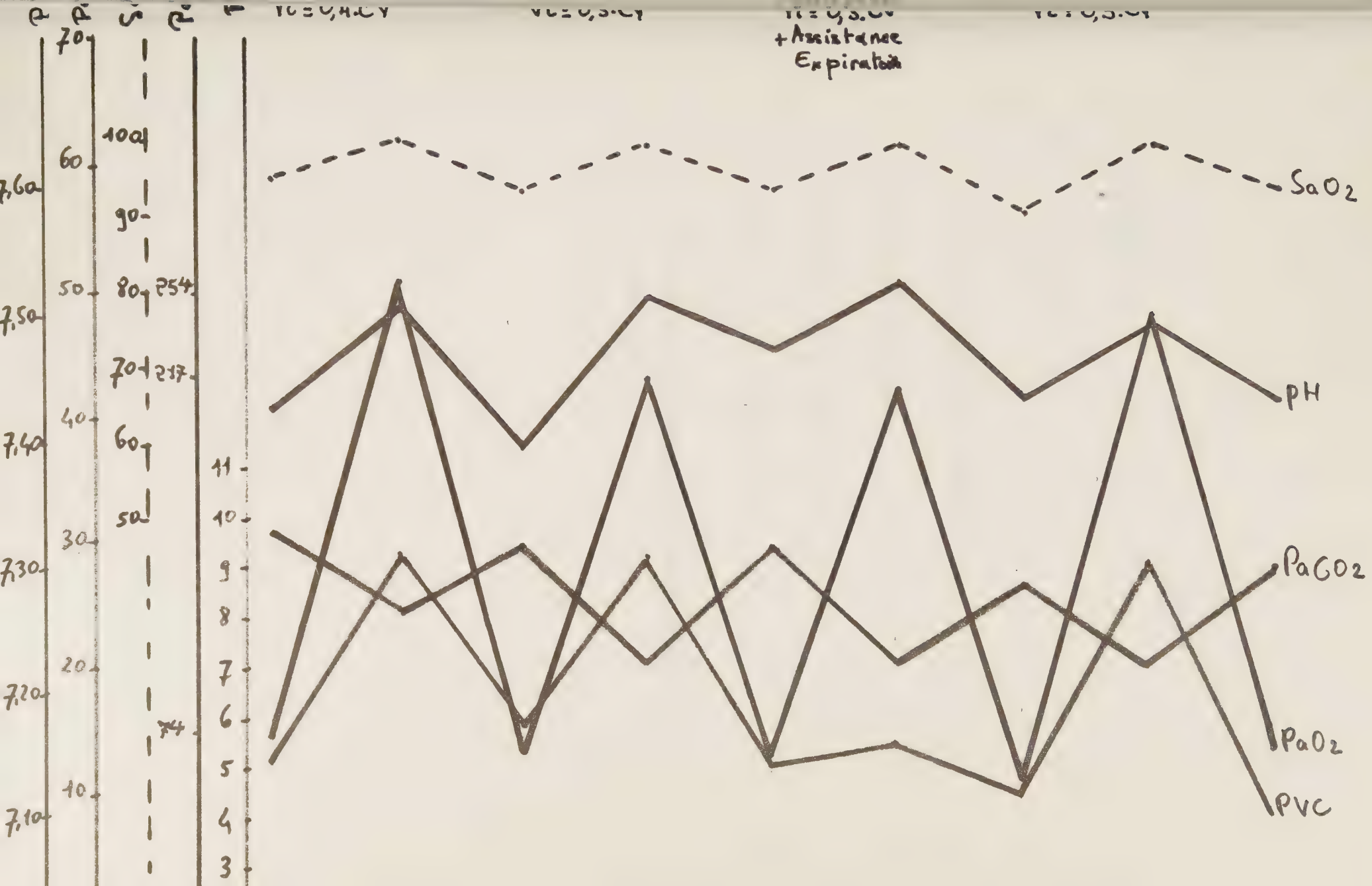
ARRET 10 MINUTES

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 5	Vi = 0,4 X CV *P. max = 45 $\bar{P}$ = 21,3	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 13,8	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 10 $\bar{P}$ = 1,2	Vi = 0,3 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 12,4
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 180	+ 148	+ 145	+ 183
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 6	+ 5	+ 8
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 6	- 9	- 9	- 6
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 4,2	+ 3,6	+ 0,4	+ 4,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


+ Assistance
Expiration
SaO2
pH
PaCO2
PaO2
PVC
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
254
217
74
11
10
9
8
7
6
5
4
3

OBSERVATION N° 6

Mr P... H. : 63 ans.

Insuffisant respiratoire chronique.

Bronchiteux chronique.

Sécrétant par intermittences.

Coeur pulmonaire chronique.

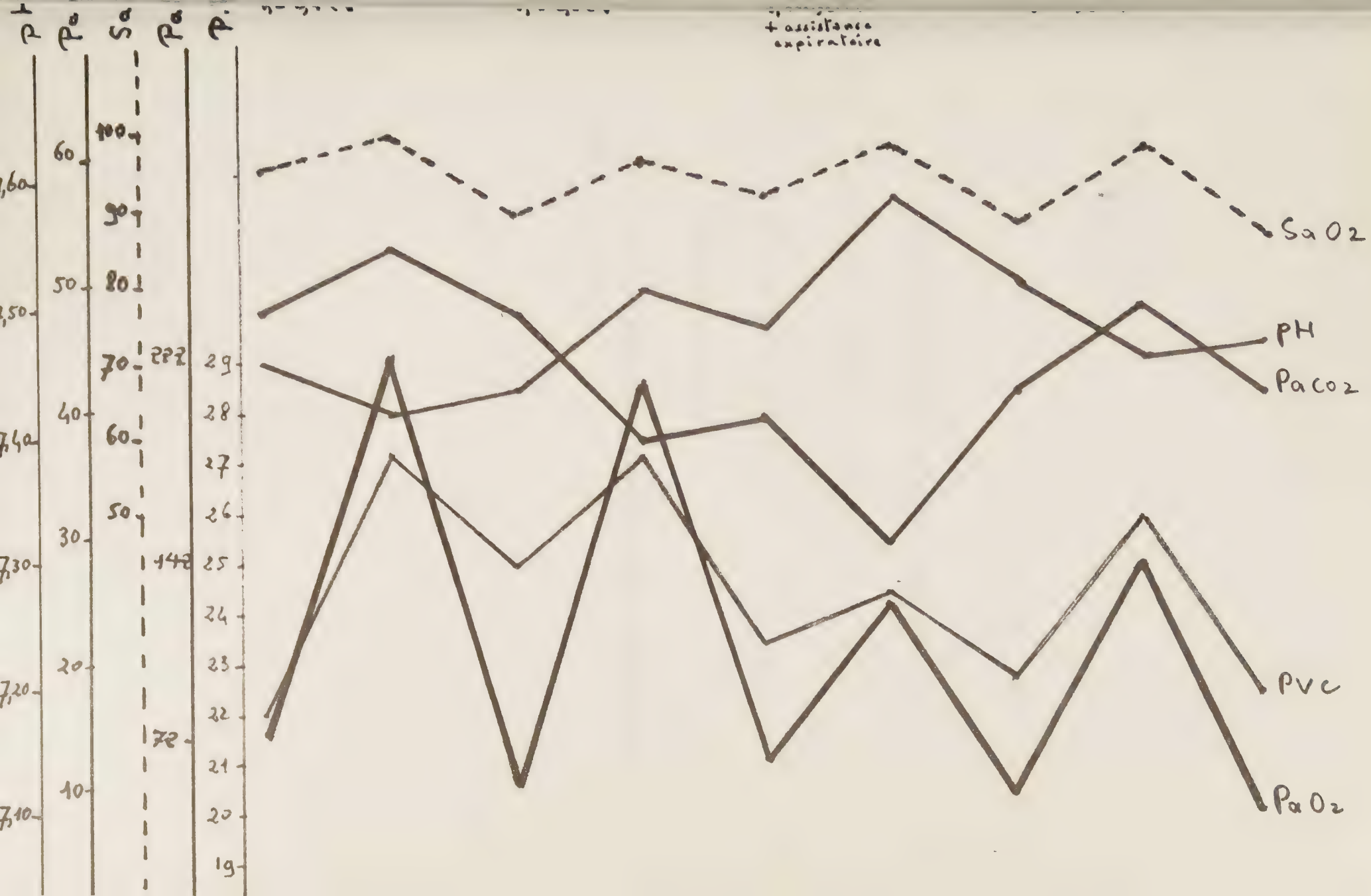
Séances de ventilation assistée bi hebdomadaires sous respirateur volumétrique.

								expiratoire					
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	30			40			35			20			
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	720			900			900			540			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	500			500			600			470			
ΔV = Ve - Vi	-220			-400			-300			-70			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							-20						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	72	222		55	212		65	127		49	142		47
Sa O_2 en %	95	100		90	100		94	99		89	99		86
Pa CO_2 mm Hg	48	53		48	38		39	30		42	49		42
pH	7,46	7,42		7,44	7,52		7,49	7,59		7,53	7,47		7,48
PVC en cm d'EAU	22	27,2		25	27,2		23,5	24,5		22,8	26		22,5

OBSERVATION N° 6	Vi = 0,4 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 15,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 11	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 35 $\bar{P}$ = 3,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 4
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 150	+ 157	+ 72	+ 93
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 10	+ 5	+ 10
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 5	- 10	- 9	+ 7
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 5,2	+ 2,2	+ 1	+ 3,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


+ assistance expiratoire
SaO2
PH
PaCO2
PVC
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19

OBSERVATION N° 7

Mr V... A. : 48 ans.

Bronchiteux chronique depuis 1958, emphysémateux.

Syndrome restrictif et obstructif.

Sécrétant par intermittence.

Tabagisme important.

Séances bi hebdomadaires de ventilation assistée sous relaxateur de pression.

OBSERVATION N° 7	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	25		40		35		17		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1400		1650		1650		1000		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	1100		1350		1500		800		
ΔV = Ve - Vi	-300		-300		-150		-200		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	64	328	56	308	58	353	54	259	53
Sa O_2 en %	94	100	92	100	93	100	90	100	90
Pa CO_2 mm Hg	32	25	31	24	28	23	31	28	32
pH	7,47	7,56	7,49	7,58	7,52	7,53	7,46	7,46	7,48
PVC en cm d'EAU	6,8	10,2	6,2	13,8	11,5	9,8	5,8	7,8	6,6

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRET

ARRET

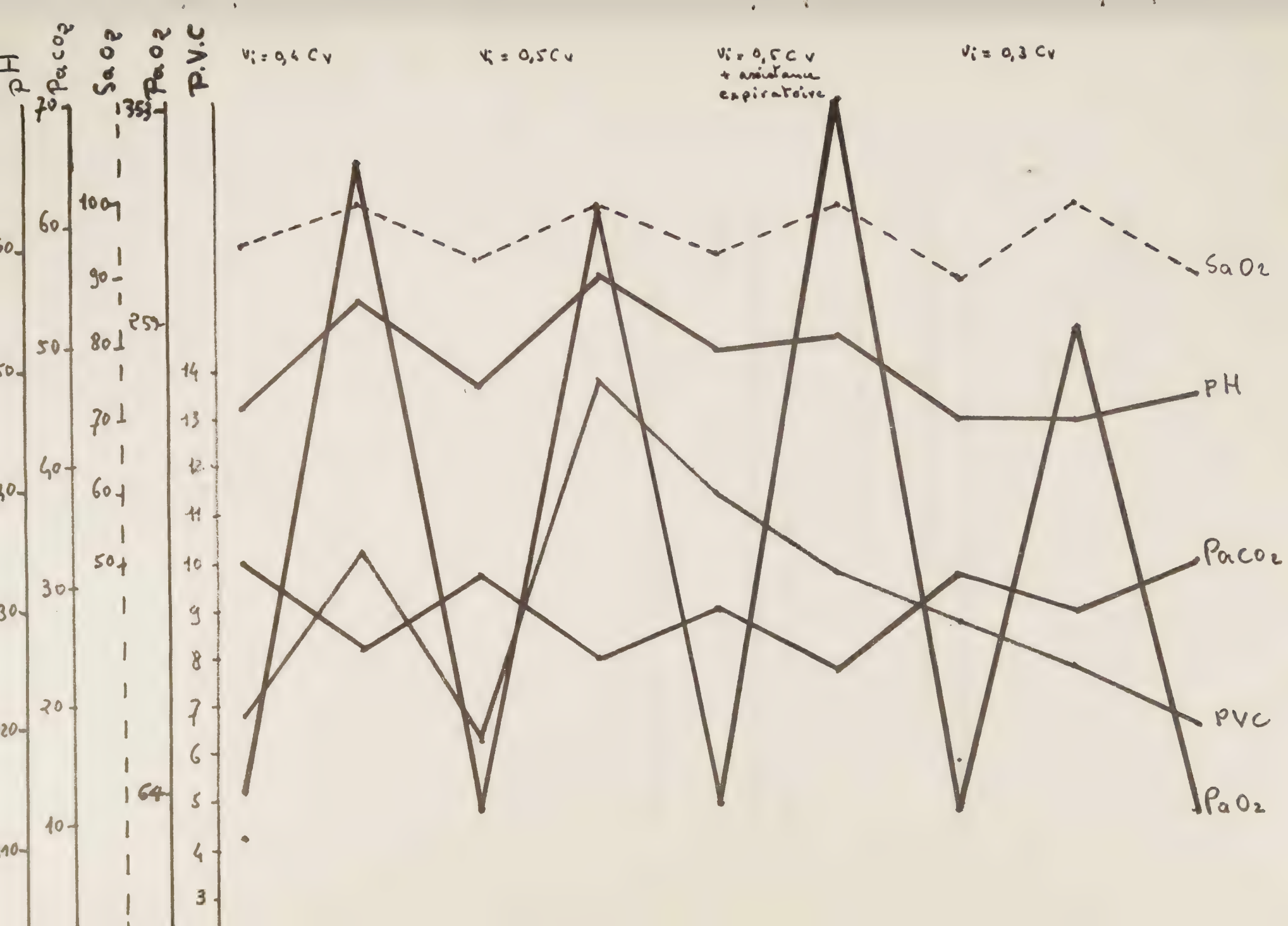
ARRET

ARRET

OBSERVATION N° 7	Vi = 0,4 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 11,6	Vi = 0,5 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 17,4	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 35 $\bar{P}$ = 1,8	Vi = 0,3 X CV *P. max = 17 $\bar{P}$ = 9,8
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 264	+ 252	+ 295	+ 205
ΔSaO_2 en %	+ 6	+ 8	+ 7	+ 10
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 7	- 7	- 5	- 3
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 3,4	+ 7,6	- 1,7	+ 2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi = 0,4 Cv
Vi = 0,5 Cv
Vi = 0,5 Cv + assistance expiratoire
Vi = 0,3 Cv
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2

OBSERVATION N° 8

Mr T.... F. : 68 ans.

Insuffisant respiratoire chronique avec emphysème pulmonaire et épisodes de bronchopneumopathie aigüe obstructive.

Sécrétant par intermittence.

Décompensation cardio-respiratoire consécutive à une pneumopathie aigüe atypique et ayant nécessité une intubation avec ventilation assistée.

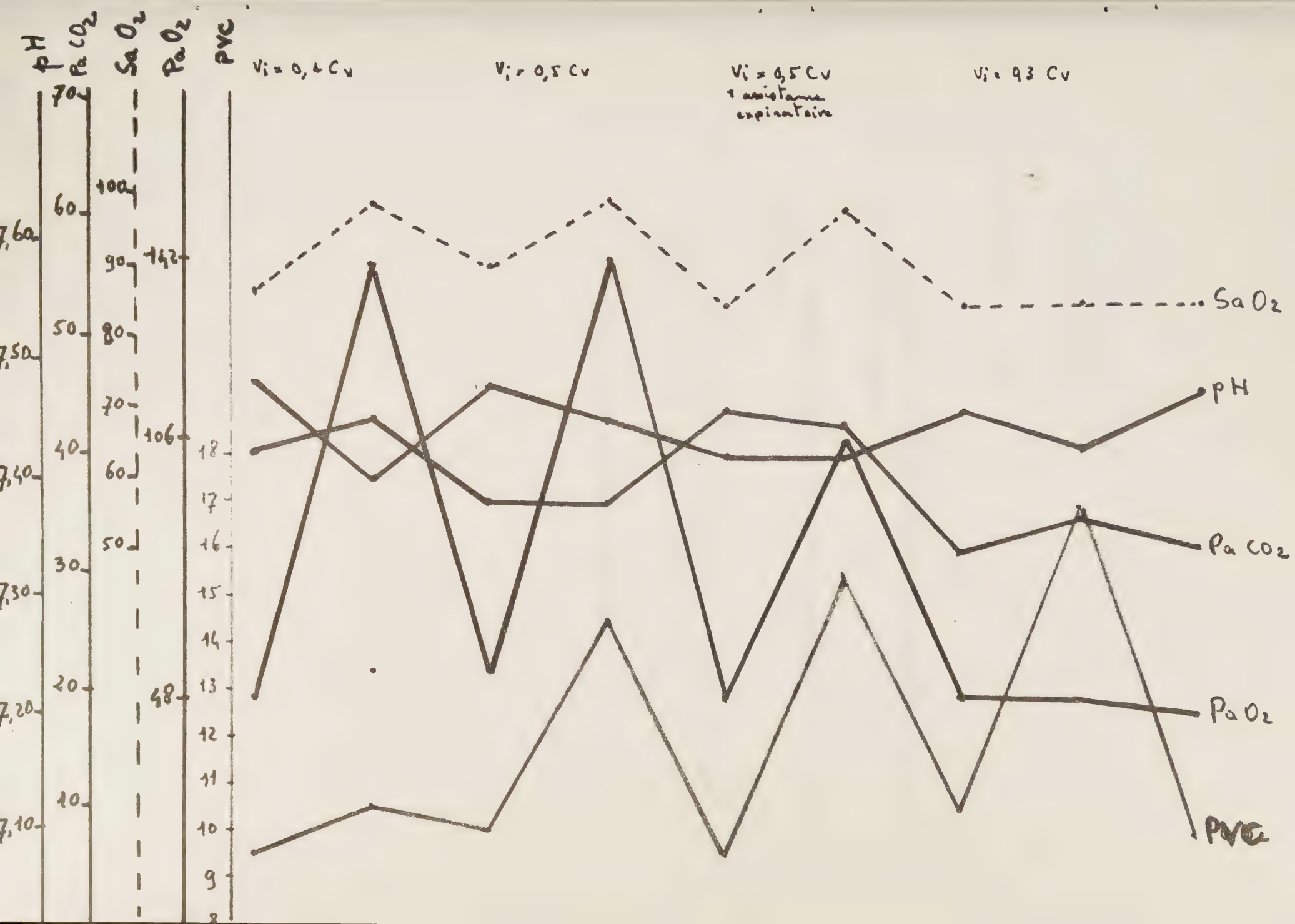
Séances bi hebdomadaires de ventilation assistée sous relaxateur de pression.

OBSERVATION N° 8	Vi = 0,4 x CV			Vi = 0,5 x CV			Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire			Vi = 0,3 x CV			
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	25		10 MINUTES	+30		10 MINUTES	30		10 MINUTES	22		10 MINUTES	
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	450			975			975			585			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	300			1000			900			600			
ΔV = Ve - Vi	-150			-25			-75			+15			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							-20						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	48	140		53	142		48	106		48	49		46
Sa O_2 en %	87	99		90	99		85	97		85	86		86
Pa CO_2 mm Hg	40	43		36	36		44	43		32	35		33
pH	7,48	7,40		7,48	7,45		7,42	7,42		7,46	7,43		7,48
PVC en cm d'EAU	9,5	10,5		10	14,5		9,5	15,5		10,5	17		10

OBSERVATION N° 8	Vi = 0,4 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 9,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 17,1	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 30 $\bar{P}$ = 0,9	Vi = 0,3 X CV *P. max = 22 $\bar{P}$ = 7,4
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 92	+ 89	+ 55	+ 1
ΔSaO_2 en %	+ 12	+ 9	+ 12	+ 1
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 3	0	- 1	+ 3
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 1	+ 4,5	+ 6	+ 6,5

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
Pa CO2
Sa O2
Pa O2
PVC
Vi = 0,4 Cv
Vi = 0,5 Cv
Vi = 0,5 Cv
+ assistance
expiratoire
Vi = 0,3 Cv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
142
106
48
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
Sa O2
pH
Pa CO2
Pa O2
PVC

OBSERVATION N° 9

Mr V... C. : 68 ans.

Insuffisant respiratoire chronique avec épisodes de surinfection bronchique fréquents.

Syndrome ventilatoire mixte avec prédominance des troubles obstructifs.

Décompensation cardio-respiratoire en janvier 1972 ayant nécessité une intubation et une ventilation assistée.

Pas de prothèse ventilatoire à domicile.

OBSERVATION N° 9	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20		25		20		15		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	816		1270		1270		670		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	800		1200		1220		650		
ΔV = Ve - Vi	16		-70		-50		-20		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	74	164	78	110	84	243	77	143	100
Sa O_2 en %	96	100	96	98	97	100	96	99	99
Pa CO_2 mm Hg	30	25	32	34	35	29	44	48	48
pH	7,46	7,48	7,43	7,44	7,43	7,48	7,43	7,43	7,44
PVC en cm d'EAU	9	6	7	5,5	9	4	8	19	13

ARRET 10 MINUTES

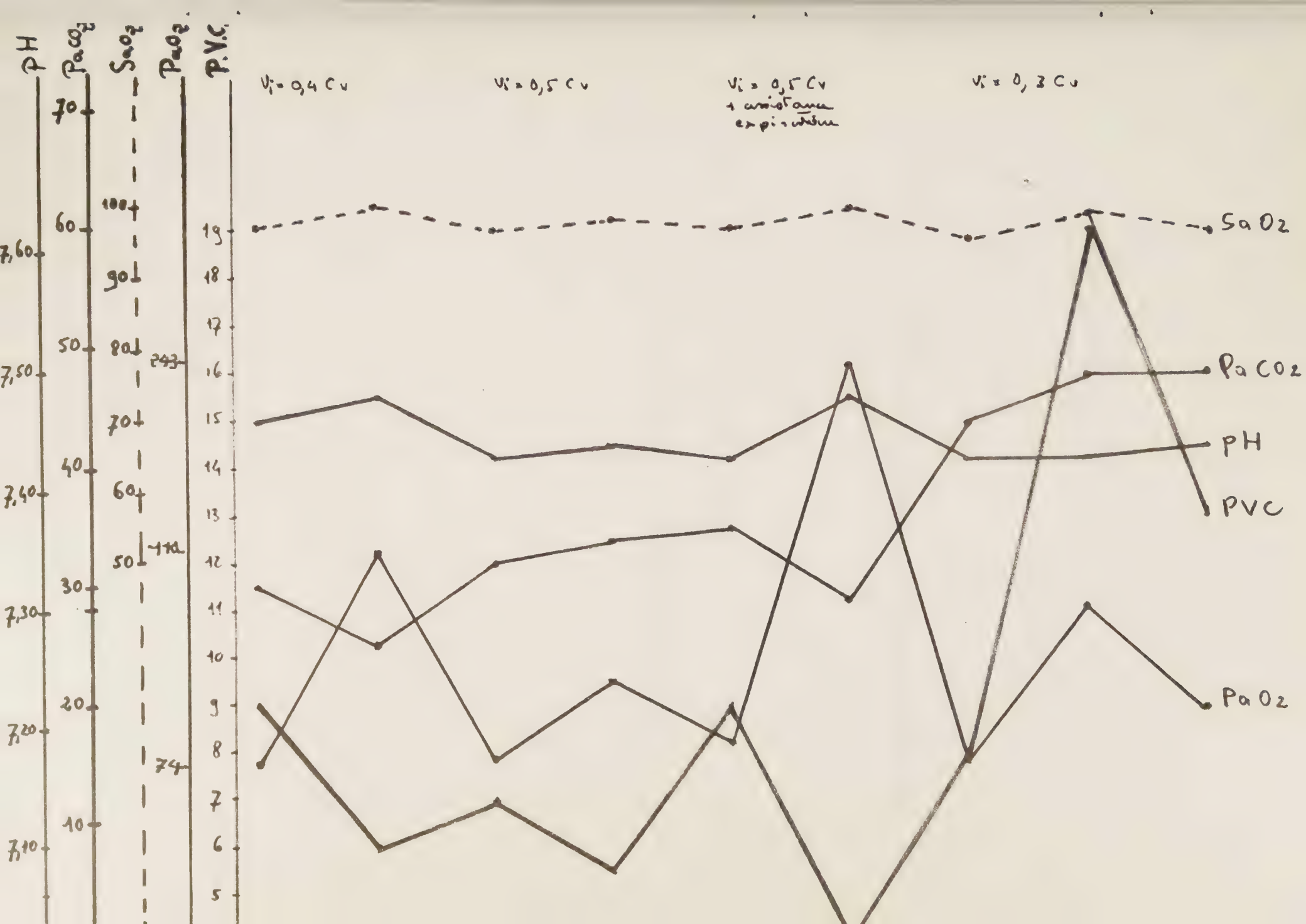
ARRET 10 MINUTES

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 9	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\overline{P}$ = 10,9	Vi = 0,5 X CV *P. max = 25 $\overline{P}$ = 9,4	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\overline{P}$ = 4,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 15 $\overline{P}$ = 8,2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 90	+ 32	+ 159	+ 66
ΔSaO_2 en %	+ 4	+ 2	+ 3	+ 3
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 5	+ 2	- 6	+ 4
ΔP.V.C. en cm d'eau	- 3	- 1,5	- 5	+ 11

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\overline{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C.
Vi = 0,4 Cv
Vi = 0,5 Cv
Vi = 0,5 Cv + assistance expiratoire
Vi = 0,3 Cv
SaO2
PaCO2
pH
PVC
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
243
110
74
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5

OBSERVATION N° 10

Mr D... N. : 64 ans.

Bronchiteux chronique avec insuffisance respiratoire chronique de type obstructif ;

Emphysémateux.

Sécrétant par intermittence.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis mai 1972.

OBSERVATION N° 10	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	15		20		20		12		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	860		1075		1075		645		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	560		650		1025		130		
ΔV = Ve - Vi	-300		-425		-50		-515		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	42	254	47	207	53	191	52	165	57
Sa O_2 en %	78	100	83	100	87	100	88	100	90
Pa CO_2 mm Hg	53	44	51	45	55	42	45	59	46
pH	7,41	7,47	7,41	7,48	7,39	7,43	7,44	7,35	7,42
PVC en cm d'EAU	10,4	10	8,2	13,4	8,8	9,2	12	13	11,8

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 10 bis.	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	40		46				35		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	860		1075				675		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	650		700				590		
ΔV = Ve - Vi	-210		-375				-65		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU									
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	59	282	69	308			74	248	74
Sa O_2 en %	92	100	92	100			95	100	95
Pa CO_2 mm Hg	48	31	56	30			44	23	47
pH	7,43	7,48	7,32	7,56			7,45	7,62	7,42
PVC en cm d'EAU	22	8	17,8	9,2			17,4	14,4	

ARRET 10 MINUTES

ARRET 10 MINUTES

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 10	Vi = 0,4 X CV *P. max = 15 $\bar{P}$ = 4,4	Vi = 0,5 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 1,4	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\bar{P}$ = 0,3	Vi = 0,3 X CV *P. max = 12 $\bar{P}$ = 2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 212	+ 160	+ 138	+ 113
ΔSaO_2 en %	+ 22	+ 7	+ 13	+ 12
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 9	- 6	- 13	+ 14
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 0,4	+ 5,2	0,4	+ 1

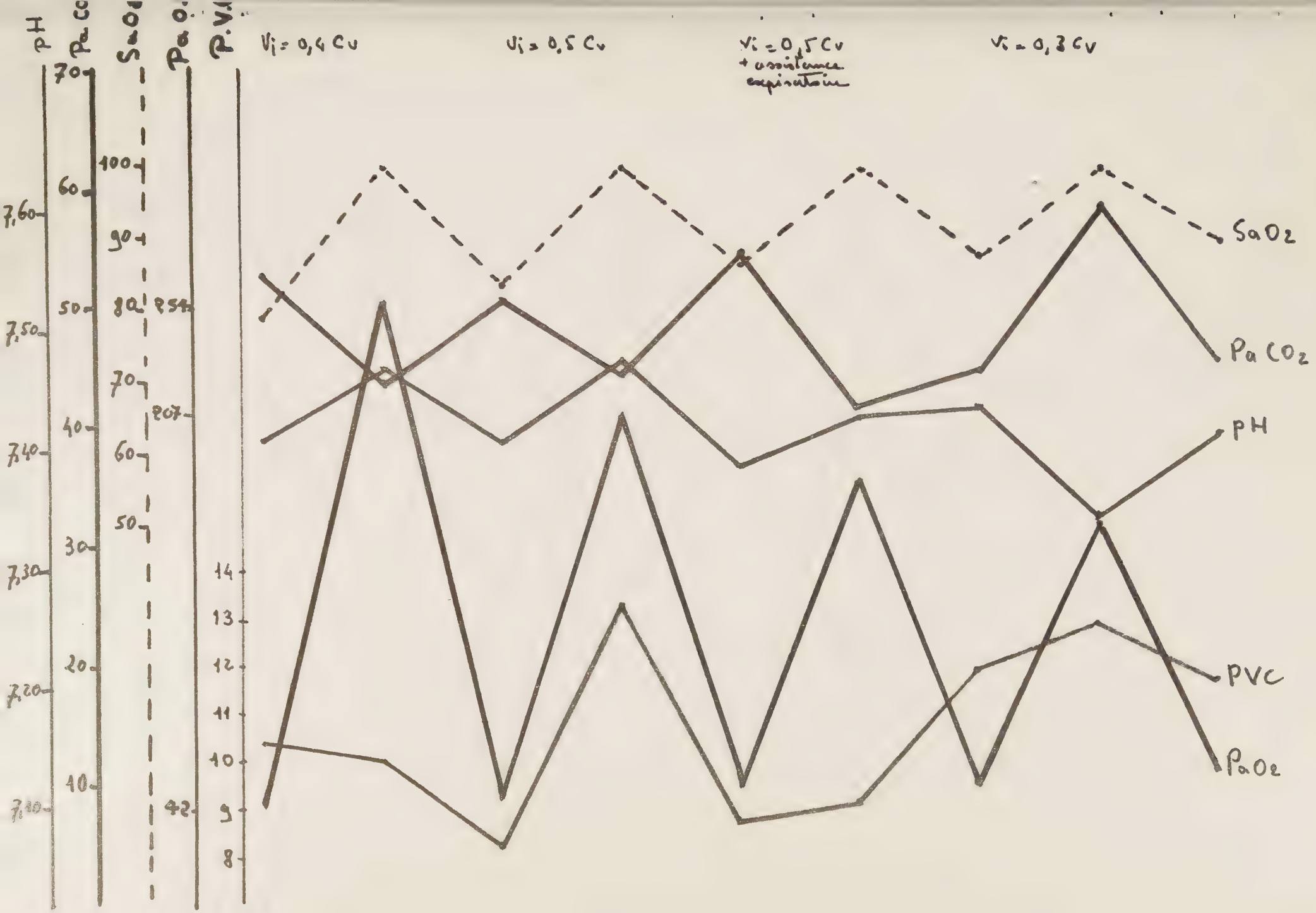
*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

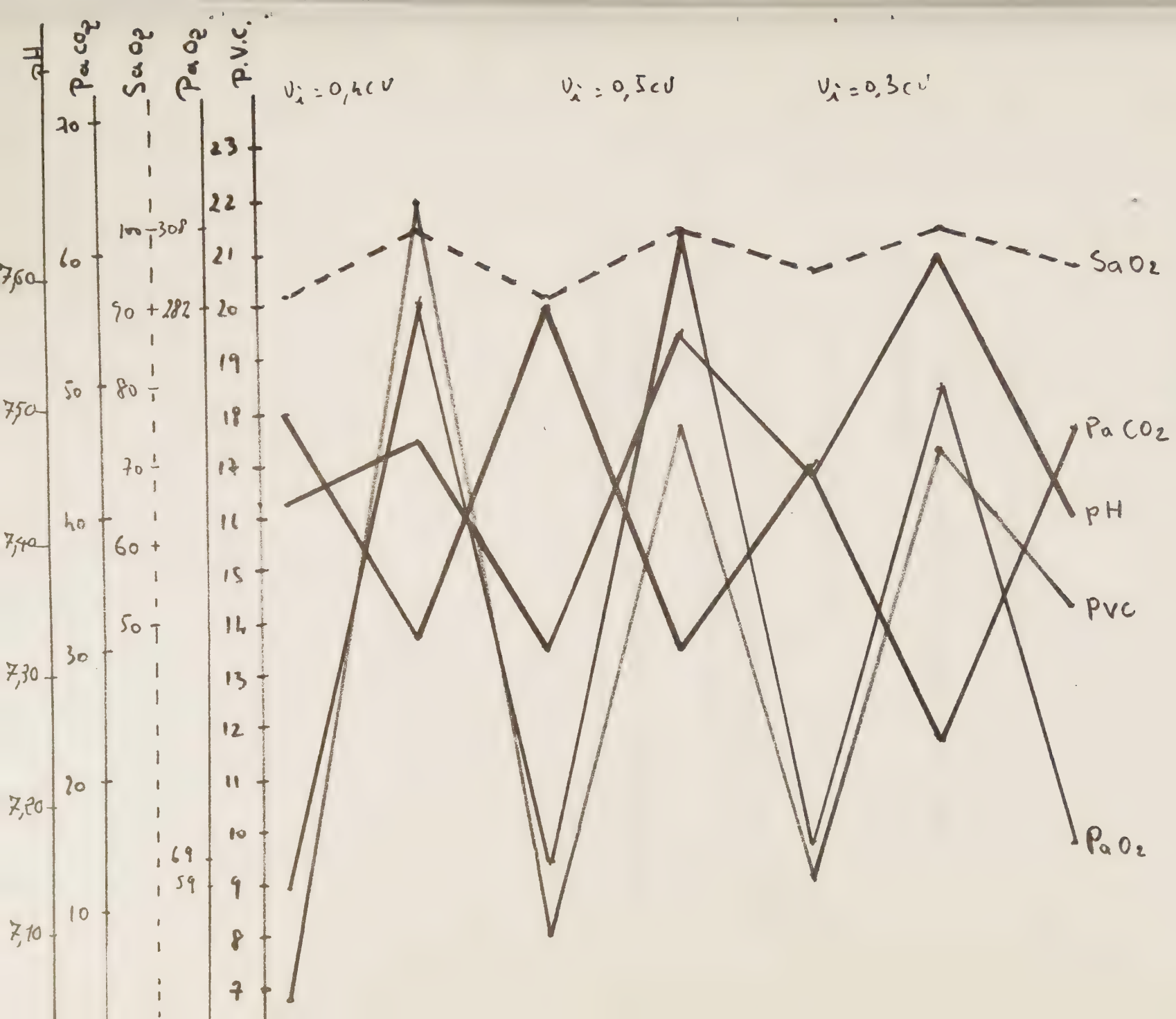
$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)

OBSERVATION N°10 bis	Vi = 0,4 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 20,1	Vi = 0,5 X CV *P. max = 46 $\bar{P}$ = 44,5	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = $\bar{P}$ =	Vi = 0,3 X CV *P. max = 35 $\bar{P}$ = 27,6
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 223	+ 238		+ 174
ΔSaO_2 en %	+ 8	+ 8		+ 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 17	- 26		- 19
ΔP.V.C. en cm d'eau	+ 15,2	+ 9,8		+ 8,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
Pa CO2
Sa O2
Pa O2
P.V.C
Vi = 0,4 Cv
Vi = 0,5 Cv
Vi = 0,5 Cv
+ assistance
expiratoire
Vi = 0,8 Cv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
254
207
42
14
13
12
11
10
9
8
SaO2
PaCO2
pH
PVC
PaO2


pH
Pa CO2
Sa O2
Pa O2
P.V.C.
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
100 - 308
90 + 282
80
70
60
50
69
59
Sa O2
Pa CO2
pH
PVC
Pa O2

OBSERVATION N° 11

Mr D... G. : 65 ans.

Insuffisant respiratoire chronique,

Emphysémateux porteur d'une broncho pneumopathie chronique obstructive.

Sécrétant par intermittences.

Décompensation cardio-respiratoire en janvier 1972, ayant nécessité une intubation et une ventilation assistée.

Séances de ventilation assistée intermittente sous relaxateur de pression, puis sous appareil volumétrique.

OBSERVATION N° 11	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	+20		+20		+30		15		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	700		875		875		530		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	600		850		850		450		
ΔV = Ve - Vi	-100		-25		-25		-80		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-20				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	55	350	51	102	52	102	52	89	63,5
Sa O_2 en %	87	100	84	97	88	97	88	97	95
Pa CO_2 mm Hg	51	50	49	46	40	47	40	39	24
pH	7,36	7,39	7,37	7,40	7,45	7,38	7,43	7,46	7,55
PVC en cm d'EAU	28	29	26;5	27,5	26,5	24	29	29	

ARRETS 10 MINUTES

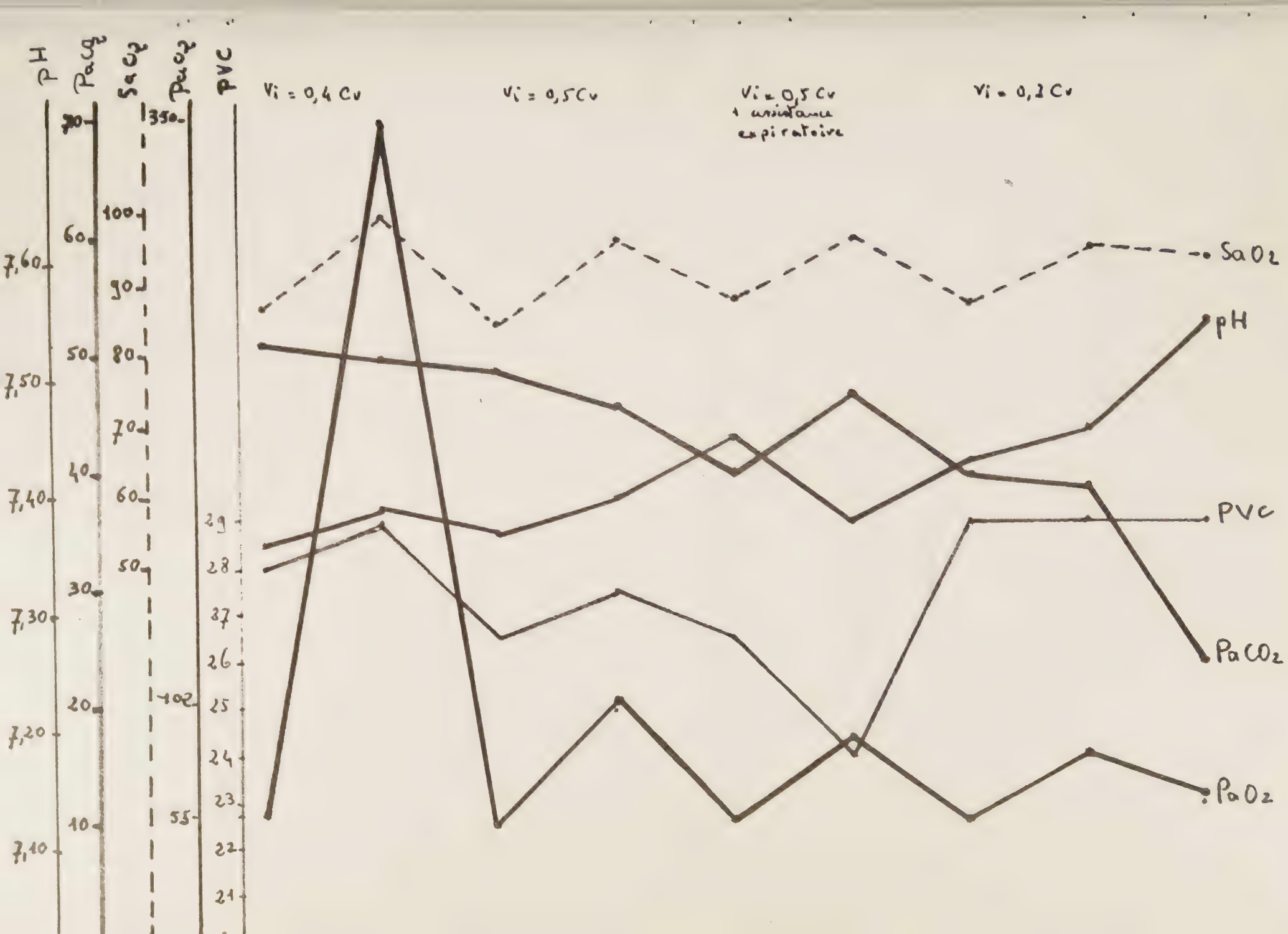
ARRETS 10 MINUTES

ARRETS 10 MINUTES

OBSERVATION N° 11	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\overline{P}$ = 8,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 20 $\overline{P}$ = 9,2	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 30 $\overline{P}$ = 6,6	Vi = 0,3 X CV *P. max = 15 $\overline{P}$ = 5,2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 295	+ 51	+ 50	+ 37
ΔSaO_2 en %	+ 13	+ 13	+ 9	+ 9
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	- 3	+ 7	- 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 1	+ 1	- 2,5	0

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\overline{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
PVC
Vi = 0,4 Cv
Vi = 0,5 Cv
Vi = 0,5 Cv
+ résistance
expiratoire
Vi = 0,2 Cv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
350
102
55
29
28
27
26
25
24
23
22
21
SaO2
pH
PVC
PaCO2
PaO2

OBSERVATION N° 12

Mr G.... A. : 63 ans.

Insuffisant respiratoire chronique.

Emphysémateux, bronchiteux chronique.

Sécrétant permanent.

Séances de ventilation assistée sous relaxateur de pression.

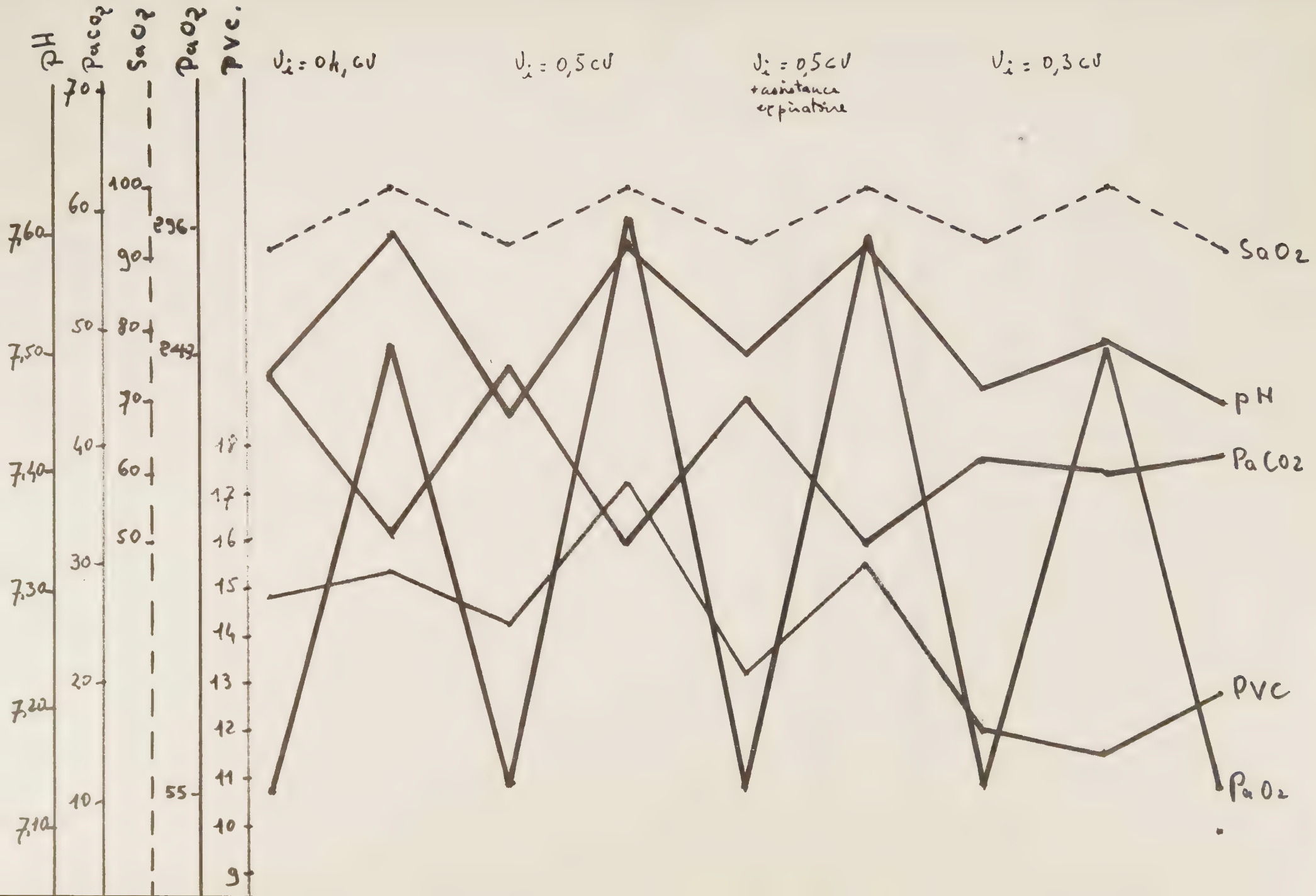
OBSERVATION N° 12	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	15		20		20		10		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1060		1330		1330		800		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	700		800		900		350		
ΔV = Ve - Vi	-360		-530		-430		-450		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	55	24,3	58	29,6	56	288	58	243	56
Sa O_2 en %	91	100	92	100	92	100	92	100	91
Pa CO_2 mm Hg	46	33	47	32	44	32	39	38	39
pH	7,48	caillot 7,60	7,47	7,59	7,50	7,59	7,47	7,51	7,46
PVC en cm d'EAU	14,8	15,4	14,2	17,2	13,2	15,5	12	11,6	12,8

AR RET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 12	Vi = 0,4 X CV *P. max = 15 $\bar{P}$ = 2	Vi = 0,5 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 0,8	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\bar{P}$ = 3,6	Vi = 0,3 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 8,4
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 188	+ 242	+ 232	+ 185
ΔSaO_2 en %	+ 9	+ 8	+ 8	+ 8
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 13	- 15	- 12	- 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 0,6	+ 3	+ 2,3	- 0,4

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
PVC.
Vi = 0h, cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ resistance expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
296
242
55
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2

OBSERVATION N° 13

Mr G.... C. : 45 ans.

Insuffisant respiratoire chronique par séquelles pleurales importantes.

Syndrome ventilatoire mixte avec prédominance restrictive. Prothèse ventilatoire à domicile depuis décembre 1971.

OBSERVATION N° 13	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	10		15		15		7		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	950		1180		1180		700		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	650		750		800		400		
ΔV = Ve - Vi	-300		-430				-300		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	51	310	52	280	52	270	49	305	53
Sa O_2 en %	87	100	87	100	88	100	85	100	89
Pa CO_2 mm Hg	37	33	37	30	35	28	37	41	36
pH	7,43	7,45	7,43	7,44	7,43	7,50	7,41	7,34	7,44
PVC en cm d'EAU	6,1	8,6	7,4	9,6	7	9	8,4	6,8	7

AR RET 10 MINUTES

AR RET 10 MINUTES

AR RET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 13 bis	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	25		35				25		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	950		1180				700		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	850		900				650		
ΔV = Ve - Vi	-100		-280				-50		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU									
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	68	202	58	197			59	107	62
Sa O_2 en %	94		91				92	97	92
Pa CO_2 mm Hg	39	36	39	34			40	41	37
pH	7,41	7,44	7,43	7,45			7,44	7,41	7,44
PVC en cm d'EAU	7	11	10,6	11,8			12	15	15

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 13	Vi = 0,4 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 2,5	Vi = 0,5 X CV *P. max = 15 $\bar{P}$ = 7,5	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 15 $\bar{P}$ = 1,4	Vi = 0,3 X CV *P. max = 7 $\bar{P}$ = 2,1
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 259	+ 228	+ 218	+ 256
ΔSaO_2 en %	+ 13	+ 13	+ 12	+ 15
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 4	- 7	- 7	+ 4
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 2	+ 2,2	- 1,1	- 1,6

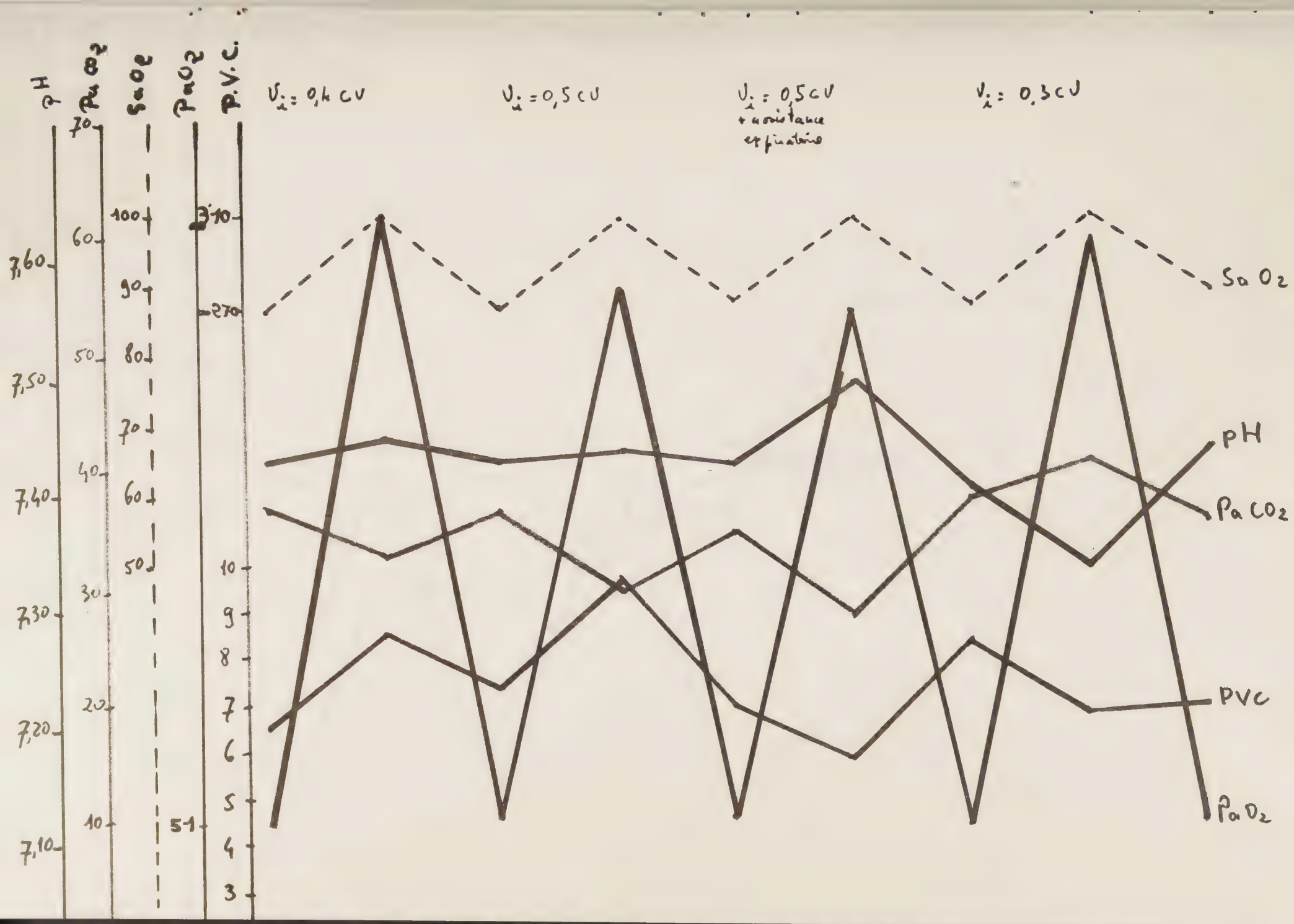
*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

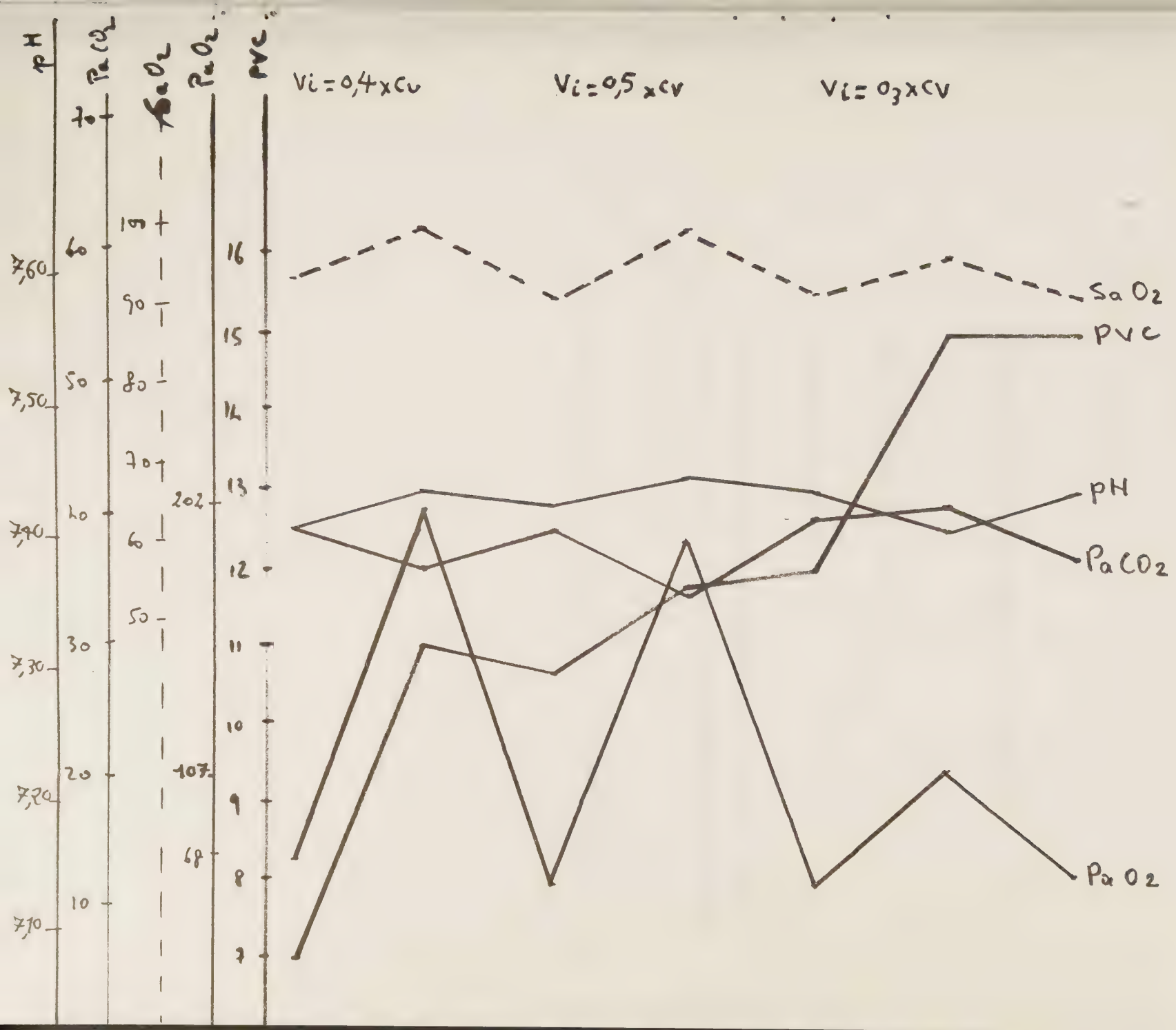
$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)

OBSERVATION N° 13ba	Vi = 0,4 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 16,2	Vi = 0,5 X CV *P. max = 35 $\bar{P}$ = 24	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = $\bar{P}$ =	Vi = 0,3 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 9,3
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 134	+ 133		+ 42
ΔSaO_2 en %	+ 6	+ 9		+ 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 3	- 5		+ 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 4	+ 1,2		+ 3

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaO2
SaO2
PaO2
P.V.C.
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ resistance
expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
310
270
51
10
9
8
7
6
5
4
3
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2


pH
Pa CO2
Sa O2
Pa O2
PVC
Vi = 0,4 x Cv
Vi = 0,5 x Cv
Vi = 0,3 x Cv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
19
90
80
70
60
50
202
107
68
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
Sa O2
PVC
pH
Pa CO2
Pa O2

OBSERVATION N° 14

Mr T. . . . . B. : 35 ans.

Insuffisant respiratoire chronique par séquelles de tuberculose.

Coeur pulmonaire chronique.

Tabagisme important.

Décompensation cardio-respiratoires en mars 1971, Décembre 1971, février et juin 1972, ayant nécessité chaque fois une intubation et une ventilation assistée.

Porteur d'une prothèse ventilatoire à domicile depuis juin 1972.

OBSERVATION N° 14	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	35		40		35		30		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	600		725		725		435		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	300		450		400		250		
ΔV = Ve - Vi	-300		-275		-325		-185		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	31	180	40	212	40	201	42	121	40
Sa O_2 en %	63	100	78	100	79	100	85	99	83
Pa CO_2 mm Hg	65	60	65	54	59	49	50	65	36
pH	7,46	7,42	7,45	7,51	7,47	7,52	7,55	7,49	7,56
PVC en cm d'EAU	23,6	18,6	21,2	18,4	23,6	19,6	24,8	-30	17,2

ARRET 10 MINUTES

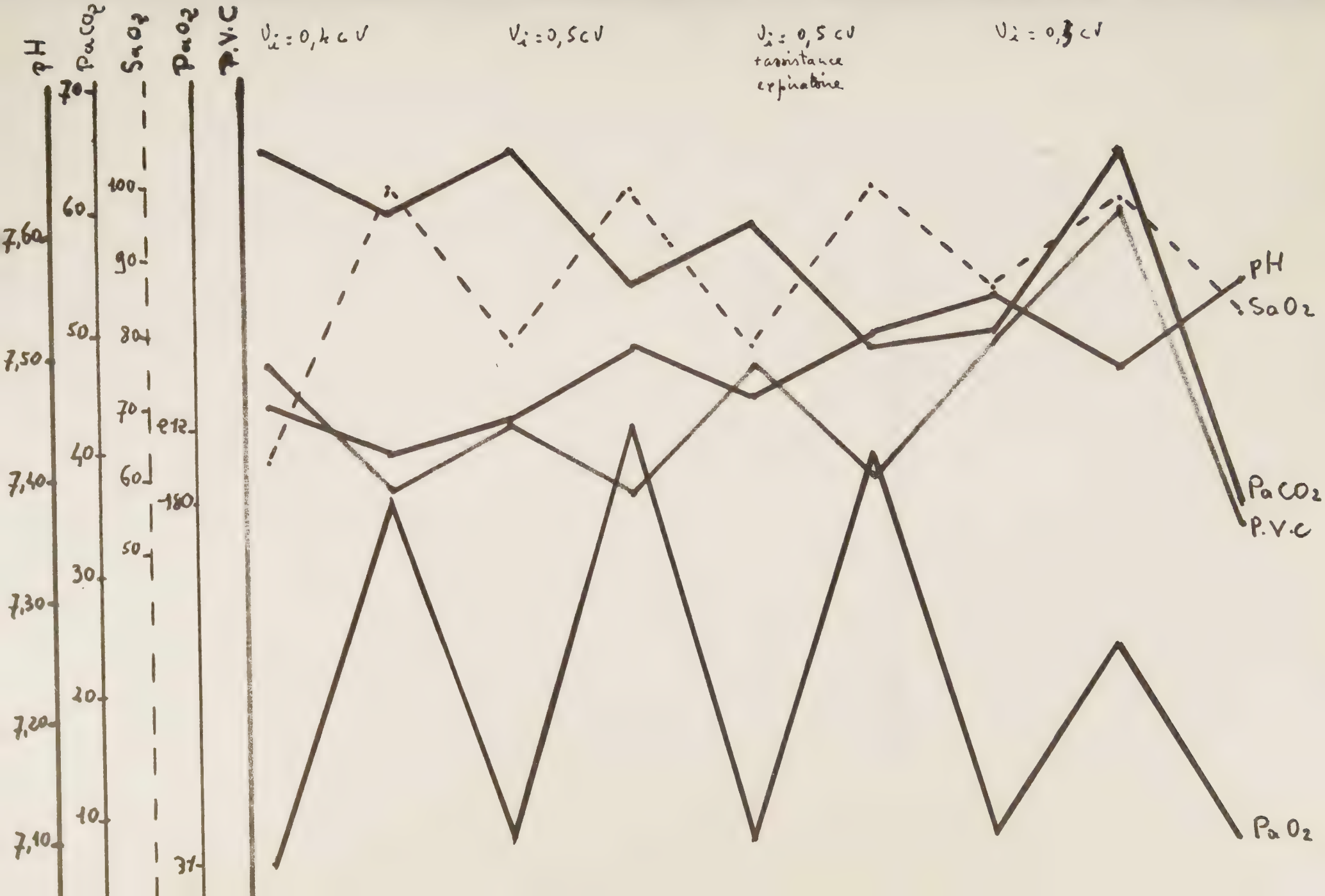
ARRET 10 MINUTES

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 14	Vi = 0,4 X CV *P. max = 35 $\bar{P}$ = 19,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 26,9	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 35 $\bar{P}$ = 6,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 0 $\bar{P}$ = 18,4
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 149	+ 170	+ 171	+ 79
ΔSaO_2 en %	+ 37	+ 22	+ 21	+ 14
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 5	- 11	- 10	+ 15
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 5	- 2,8	- 4	+ 5,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
resistance
expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
212
180
37
pH
SaO2
PaCO2
P.V.C
PaO2

OBSERVATION N° 15

Mr G.... J. : 71 ans.

Bronchiteux chronique depuis 4 ans, emphysémateux.

Sécrétant permanent.

Tabagisme.

OBSERVATION N° 15	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20		7		20		4		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800		1000		1000		600		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	0		0		0		0		
ΔV = Ve - Vi	-800		-1000		-1000		-600		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	45	69	50	68	46	85	49	69	54
Sa O_2 en %	80	94	84	94	82	97	84	94	90
Pa CO_2 mm Hg	54	49	45	48	46	46	49	46	44
pH	7,39	7,38	7,37	7,39	7,39	7,44	7,39	7,41	7,44
PVC en cm d'EAU	8,2	10,8	8,4	9,4	6,2	9,2	6,8	9,2	7,2

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRET

ARRET

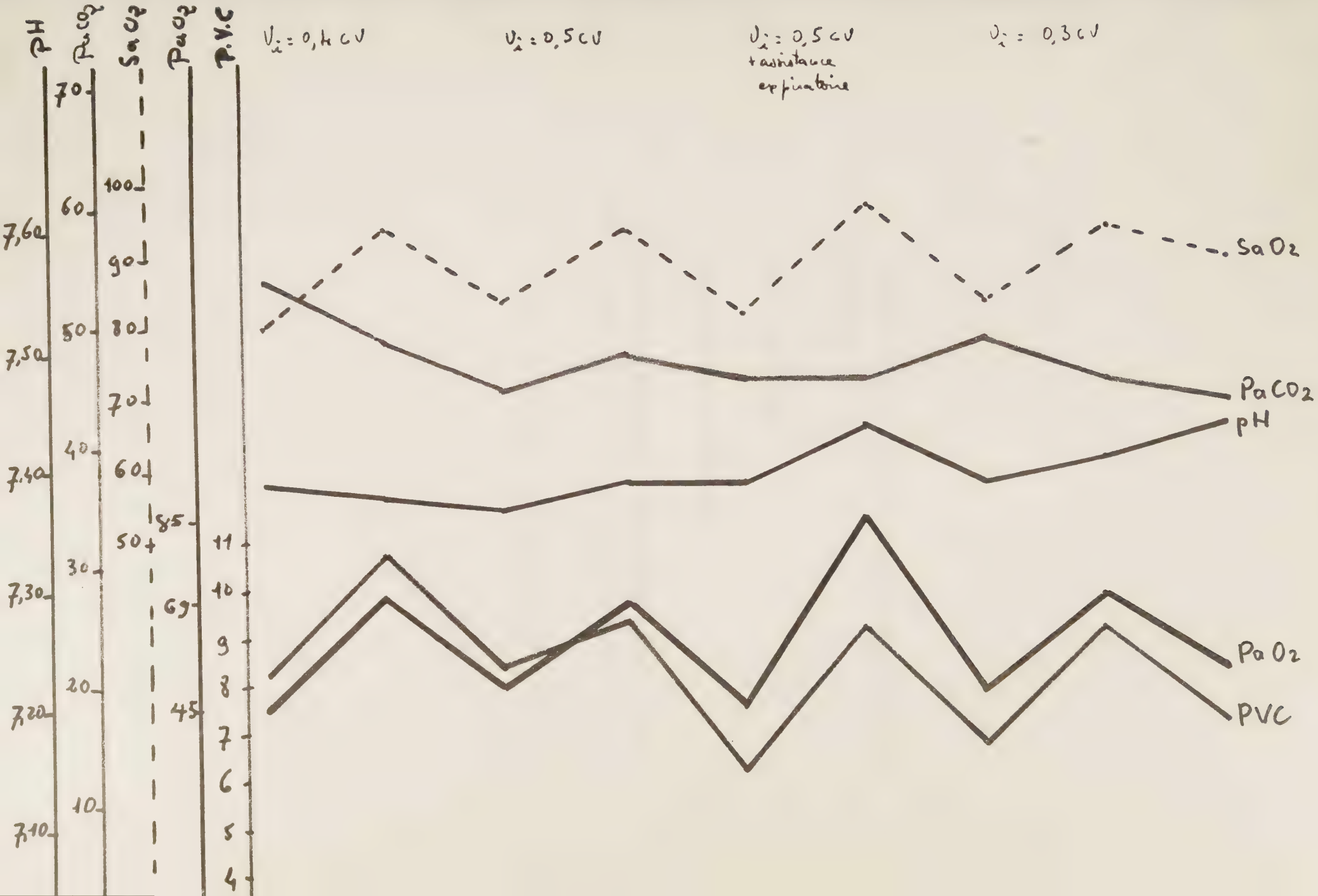
ARRET

ARRET

OBSERVATION N° 75	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 9,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 7 $\bar{P}$ = 1,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\bar{P}$ = 1,8	Vi = 0,3 X CV *P. max = 4 $\bar{P}$ =
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 24	+ 18	+ 39	+ 20
ΔSaO_2 en %	+ 14	+ 10	+ 15	+ 10
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 5	+ 3	0	- 3
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 2,6	+ 1	+ 3	+ 2,4

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ assistance
expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
85
69
45
11
10
9
8
7
6
5
4
SaO2
PaCO2
pH
PaO2
PVC

OBSERVATION N° 16

Mr L.... A. : 72 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, bronchopneumopathie chronique obstructive.

Sécrétant permanent.

Coeur pulmonaire chronique.

Décompensations cardio-respiratoires en 1970, en 1971, en 1972, consécutives à des surinfections bronchiques.

Porteur d'une prothèse ventilatoire à domicile depuis février 1972.

OBSERVATION N° 16	Vi = 0,4 x CV			Vi = 0,5 x CV			Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire			Vi = 0,3 x CV			
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	15			20			25			10			
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	820			1030			1030			620			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	450			500			600			250			
ΔV = Ve - Vi	-380			-530			-430			-370			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							-15						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	52	313		52	233		54	243		53	159		49
Sa O_2 en %	85	100		86	100		88	100		85	100		86
Pa CO_2 mm Hg	47	50		40	43		45	41		43	45		39
pH	7,37	7,40		7,38	7,40		7,40	7,38		7,35	7,32		7,43
PVC en cm d'EAU	6,4	9,4		7,5	9,4		5,4	9,8		6,2	6,8		5,2

10 MINUTES

10 MINUTES

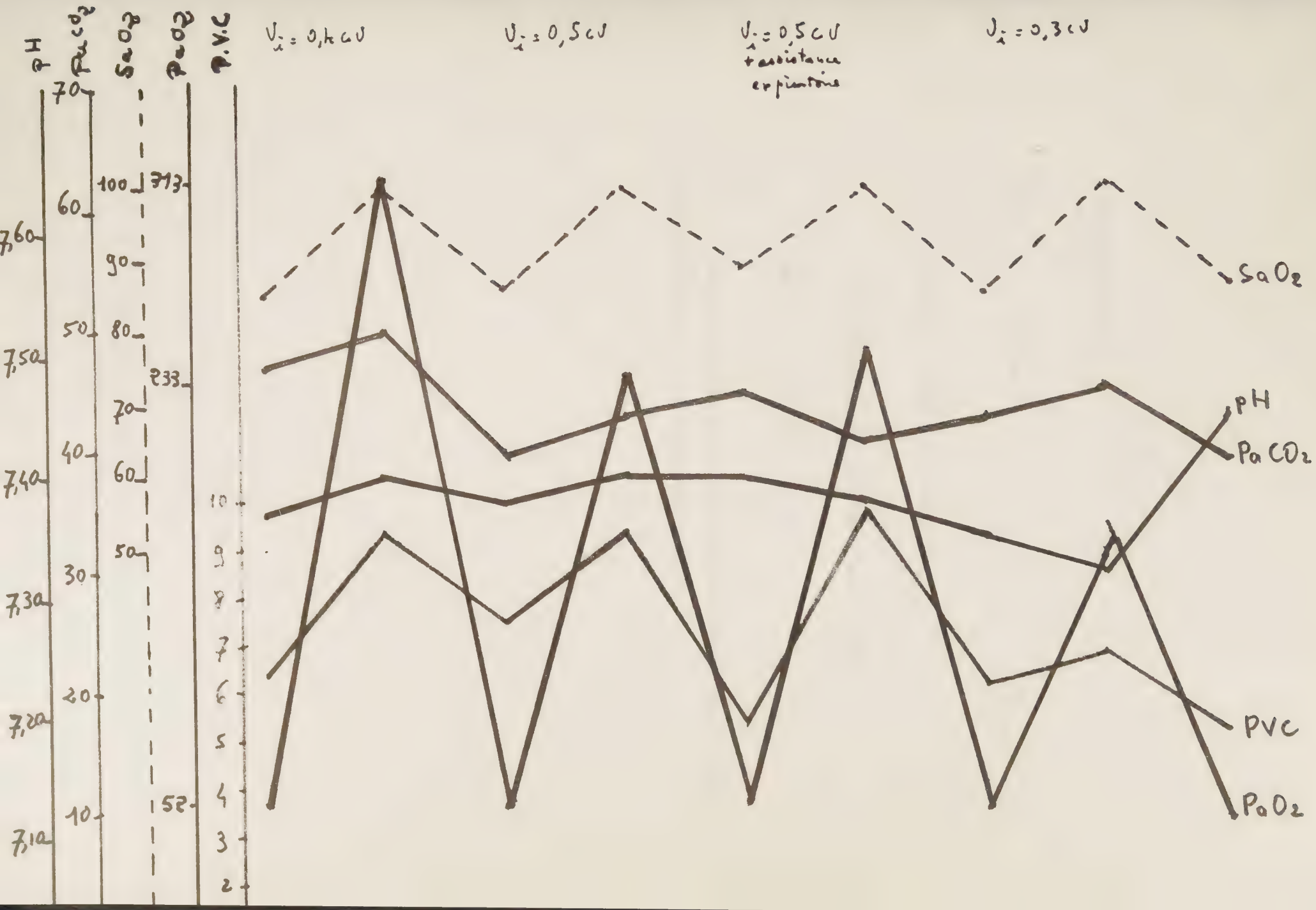
10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 76	Vi = 0,4 X CV *P. max = 15 $\bar{P}$ = 6,7	Vi = 0,5 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 8,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 25 $\bar{P}$ = 2,7	Vi = 0,3 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 3
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 261	+ 181	+ 189	+ 106
ΔSaO_2 en %	+ 15	+ 14	+ 12	+ 15
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 3	+ 3	- 4	+ 2
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 3	+ 1,9	+ 4,4	+ 0,6

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ resistance
expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
313
233
52
10
9
8
7
6
5
4
3
2
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2

OBSERVATION N° 17

Mr R... J. : 68 ans.

Insuffisant respiratoire chronique.

Bronchopneumopathie chronique obstructive.

Sécrétant permanent.

Décompensation cardio-respiratoire en 1969, ayant nécessité une intubation et une ventilation assistée.

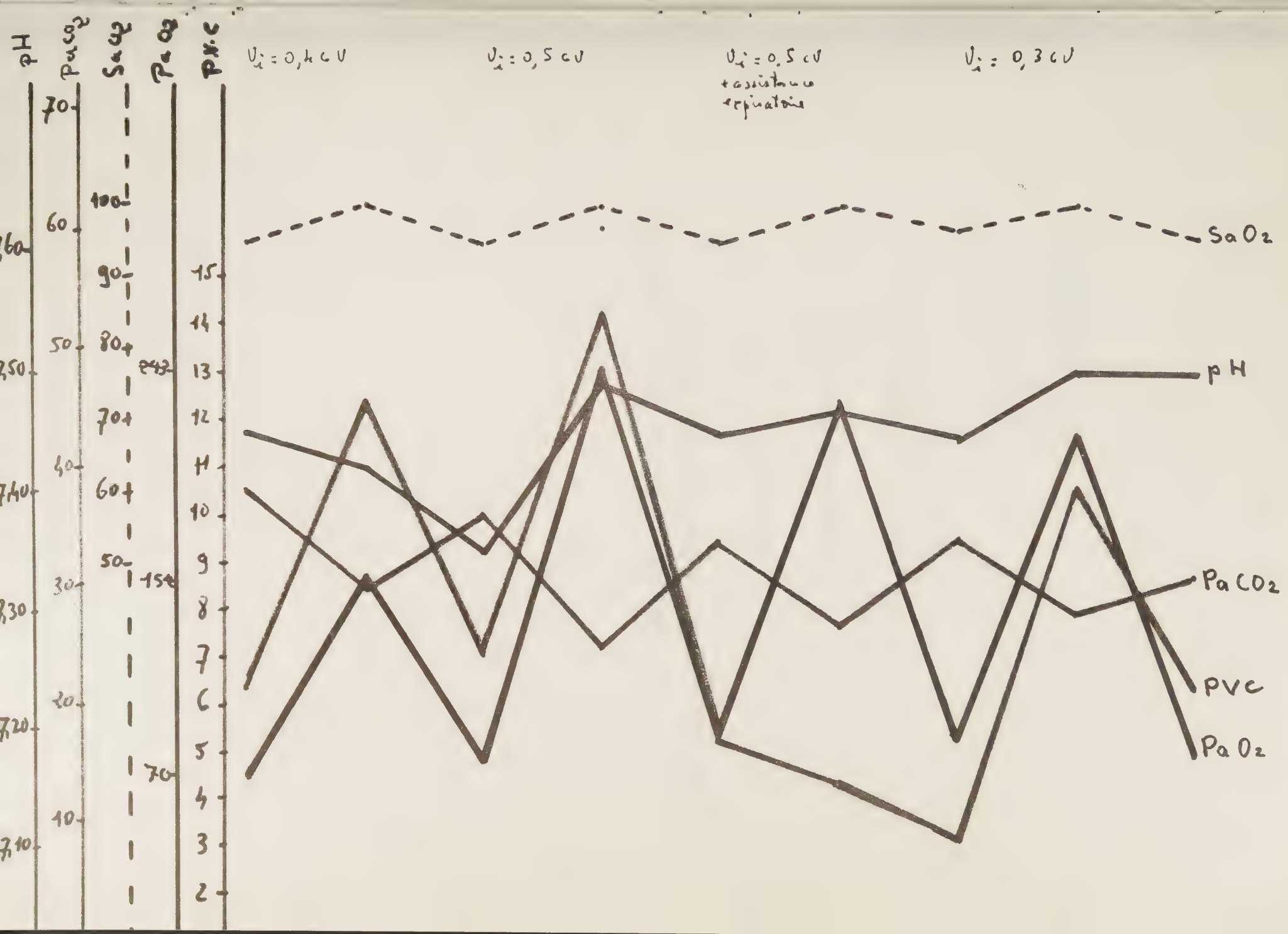
OBSERVATION N° 17	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	40		45		20		25		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1440		1800		1800		1080		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	1350		1600		1750		1000		
ΔV = Ve - Vi	-90		-200		-50		-80		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-14				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	70	154	76	243	87	222	87	212	79
Sa O_2 en %	95	100	95	100	97	100	97	100	96
Pa CO_2 mm Hg	38	30	36	25	34	27	34	28	31
pH	7,45	7,42	7,37	7,49	7,45	7,47	7,45	7,50	7,50
PVC en cm d'EAU	6,4	12,4	7,2	14,2	5,4	4,4	3,2	10,6	6,4

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 17	Vi = 0,4 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 24	Vi = 0,5 X CV *P. max = 45 $\bar{P}$ = 20	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\bar{P}$ = 5,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ = 8
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 184	+ 167	+ 135	+ 125
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 5	+ 3	+ 3
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 8	- 11	- 7	- 6
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 6	+ 7	- 1	+ 7,4

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
PVC
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ assistance
respiratoire
Vi = 0,3 cV
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
243
154
70
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2

OBSERVATION N° 18

Mr D... H. : 65 ans.

Bronchiteux chronique, emphysémateux.

Coeur pulmonaire chronique.

Secrétant par intermittence.

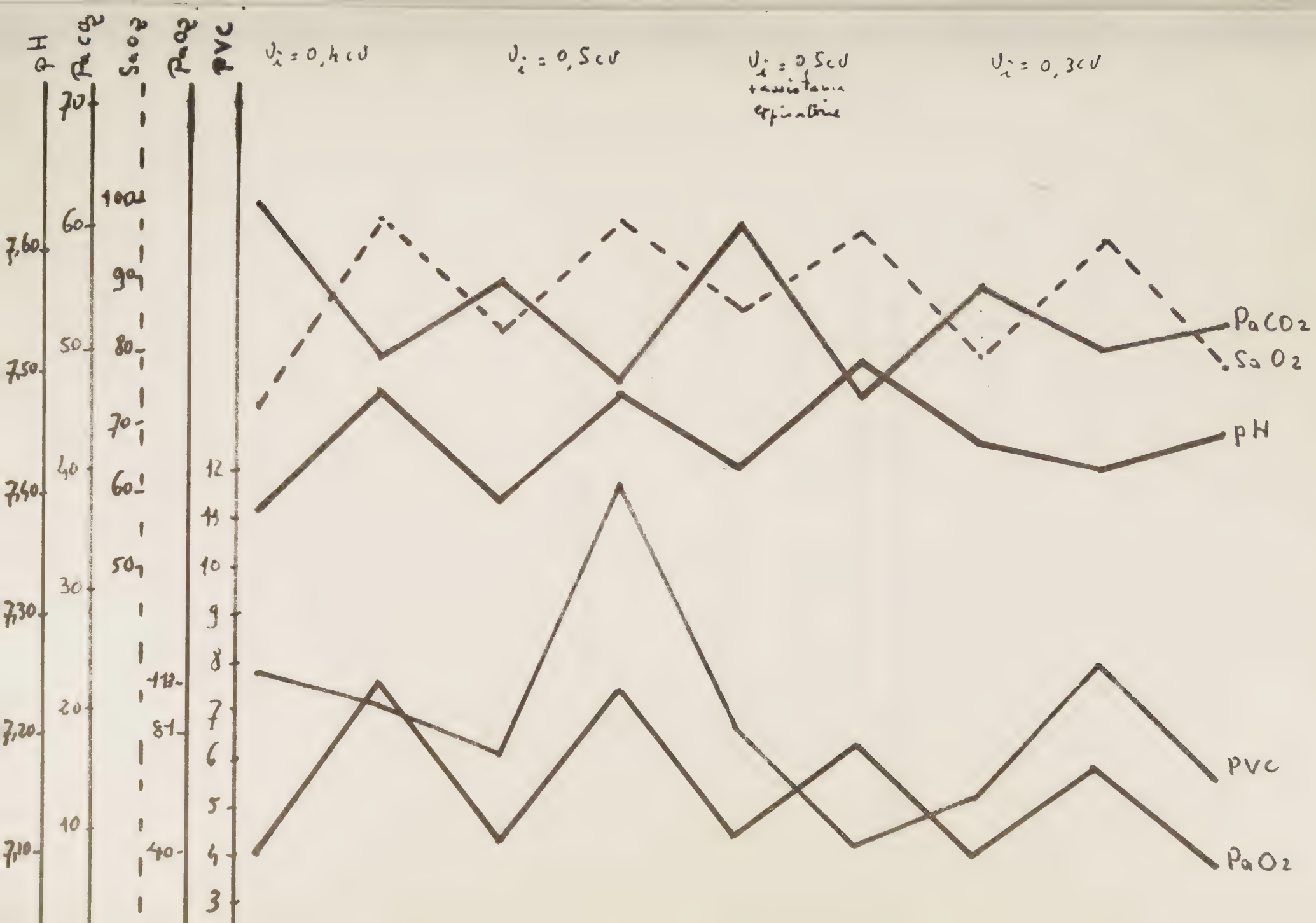
Décompensation cardio respiratoire en juin 72 traitée par ventilation assistée intermittente au masque.

OBSERVATION N° 18	Vi = 0,4 x CV			Vi = 0,5 x CV			Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire			Vi = 0,3 x CV			
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	30		10 MINUTES	30		10 MINUTES	16		10 MINUTES	36		10 MINUTES	
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800			1000			1000			600			
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	850			1000			950			550			
ΔV = Ve - Vi	50			0			-50			-50			
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU							-15						
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		
Pa O_2 mm Hg	40	113		47	110		50	88		43	81		40
Sa O_2 en %	74	98		83	98		86	97		81	96		78
Pa CO_2 mm Hg	62	50		56	48		61	47		56	51		53
pH	7,39	7,49		7,40	7,49		7,43	7,52		7,45	7,43		7,46
PVC en cm d'EAU	7,8	7,2		6,2	11,8		6,8	4,4		5,4	8,2		5,8

OBSERVATION N° 18	Vi = 0,4 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 13,4	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 13,4	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 16 $\bar{P}$ = 0,15	Vi = 0,3 X CV *P. max = 36 $\bar{P}$ = 23
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 73	+ 63	+ 38	+ 38
ΔSaO_2 en %	+ 24	+ 15	+ 11	+ 15
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 12	- 8	- 14	- 5
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 0,6	+ 5,6	- 2,4	+ 2,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
PVC
Vi = 0,4 cV
Vi = 0,5 cV
Vi = 0,5 cV
+ assistance
expiratoire
Vi = 0,3 cV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
113
81
40
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
PaCO2
SaO2
pH
PVC
PaO2

OBSERVATION N° 19

Mr T.... H. : 65 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, restrictif par lobectomie gauche en 1962 pour tuberculose ulcéro-caséuse.

Non sécrétant.

Apparition d'un syndrome obstructif en janvier 1972.

Tabagique.

Pas de prothèse ventilatoire à domicile.

OBSERVATION N° 49	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	24		40		14		16		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	740		920		920		550		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	750		1000		950		550		
ΔV = Ve - Vi	10		80		30		0		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	71	238	77	222	80	227	72	244	73
Sa O_2 en %	94	100	96	100	96	100	95	100	95
Pa CO_2 mm Hg	31	33	34	31	33	28	31	37	31
pH	7,45	7,42	7,43	7,47	7,45	7,47	7,48	7,41	7,47
PVC en cm d'EAU	5,6	10,4	3	11,8	4,8	10,2	3,8	8,8	2,6

10 MINUTES

10 MINUTES

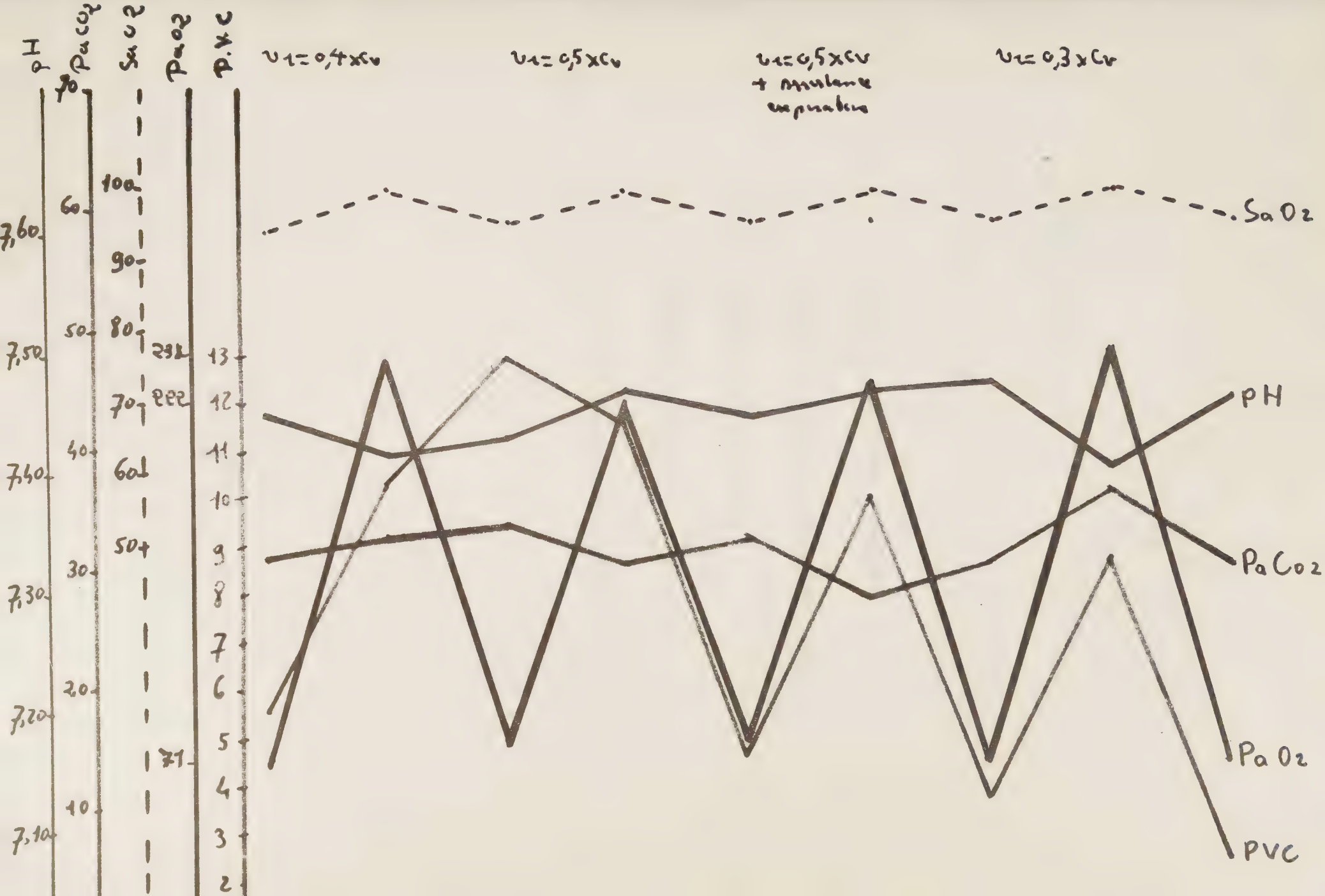
10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 79	Vi = 0,4 X CV *P. max = 24 $\bar{P}$ = 15,9	Vi = 0,5 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 21,5	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 14 $\bar{P}$ = 1,3	Vi = 0,3 X CV *P. max = 16 $\bar{P}$ = 7,5
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 167	+ 145	+ 147	+ 172
ΔSaO_2 en %	+ 6	+ 4	+ 4	+ 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 2	- 3	- 5	+ 6
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 4,8	- 1,2	+ 5,4	+ 5

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
V1=0,4xCv
V1=0,5xCv
V1=0,5xCv
+ ventilation
expiratoire
V1=0,3xCv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
292
222
71
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
SaO2
pH
PaCO2
PaO2
PVC

OBSERVATION N° 20

Mr D... P. : 60 ans.

Insuffisant respiratoire chronique.

Bronchopneumopathie chronique obstructive.

Sécrétant par intermittence.

Tabagisme important.

Porteur d'une prothèse ventilatoire à domicile depuis février 1972.

OBSERVATION N° 20	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20		34		16		14		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800		1000		1000		600		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	1000		1100		1050		700		
ΔV = Ve - Vi	200		100		50		100		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-14				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	44	248	51	222	50	243	51	145	51
Sa O_2 en %	79	100	84	100	86	100	85	99	87
Pa CO_2 mm Hg	45	50	56	51	50	41	50	54	45
pH	7,38	7,35	7,32	7,43	7,42	7,51	7,37	7,39	7,44
PVC en cm d'EAU	6,6	13,2	4,6	17	5,8	9,4	4,8	11,6	4,2

10 MINUTES

10 MINUTES

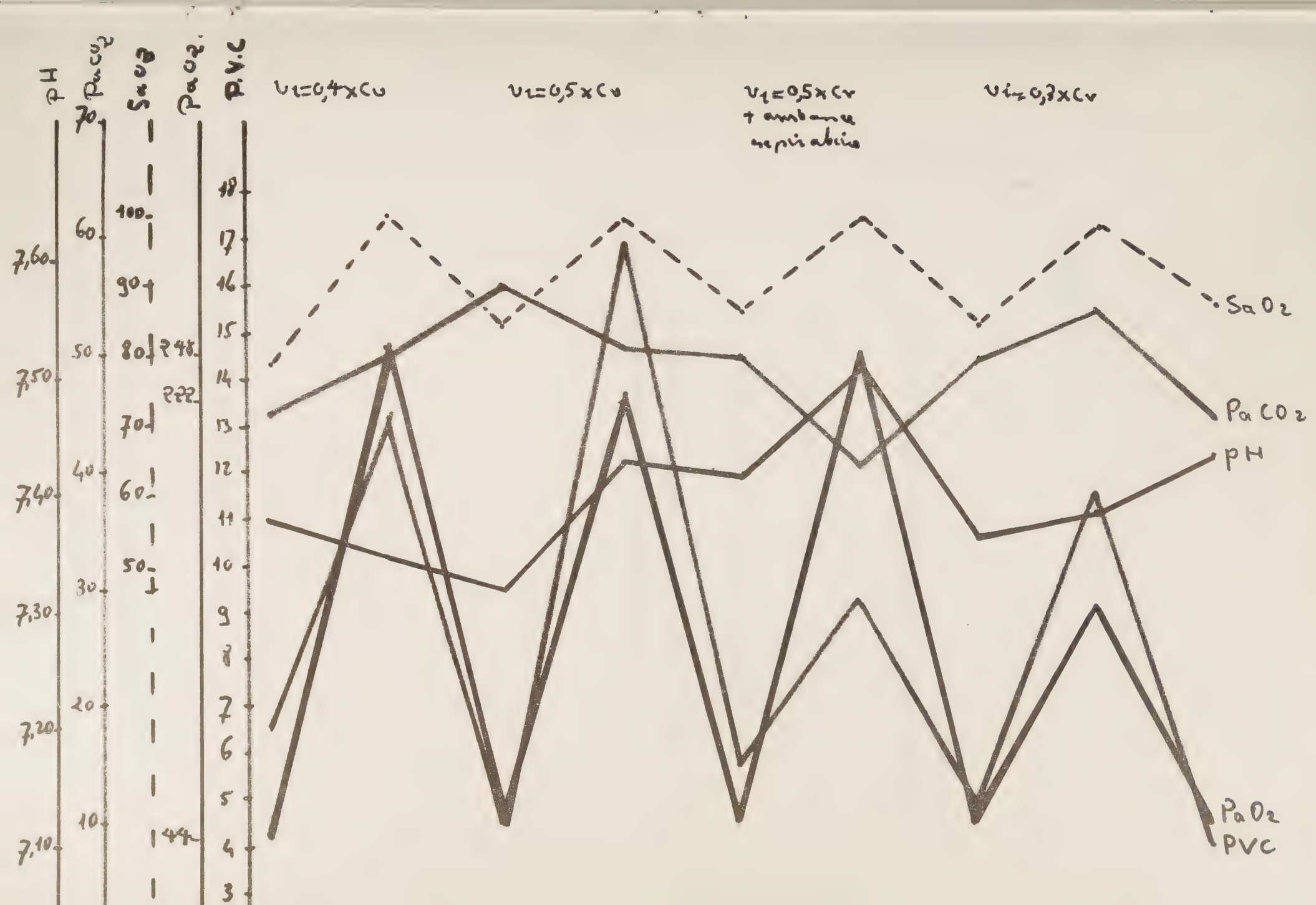
10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 20	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 2,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 34 $\bar{P}$ = 14,2	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 16 $\bar{P}$ = 4,7	Vi = 0,3 X CV *P. max = 14 $\bar{P}$ = 11,1
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 204	+ 171	+ 193	+ 94
ΔSaO_2 en %	+ 21	+ 16	+ 14	+ 14
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 5	- 5	- 9	+ 4
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 6,6	+ 12,4	+ 3,6	+ 6,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
V1=0,4xCv
V1=0,5xCv
V1=0,5xCv
+ ambiance
respiratoire
V1=0,3xCv
SaO2
PaCO2
pH
PaO2
PVC
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
248
222
44
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3

OBSERVATION N° 21

Mr L.... G. : 73 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, silicotique pensionné à 80 %.

Coeur pulmonaire chronique.

Bronchopneumopathie chronique obstructive.

Décompensation cardio-respiratoire en avril 1972, traitée par ventilation assistée intermittente au masque.

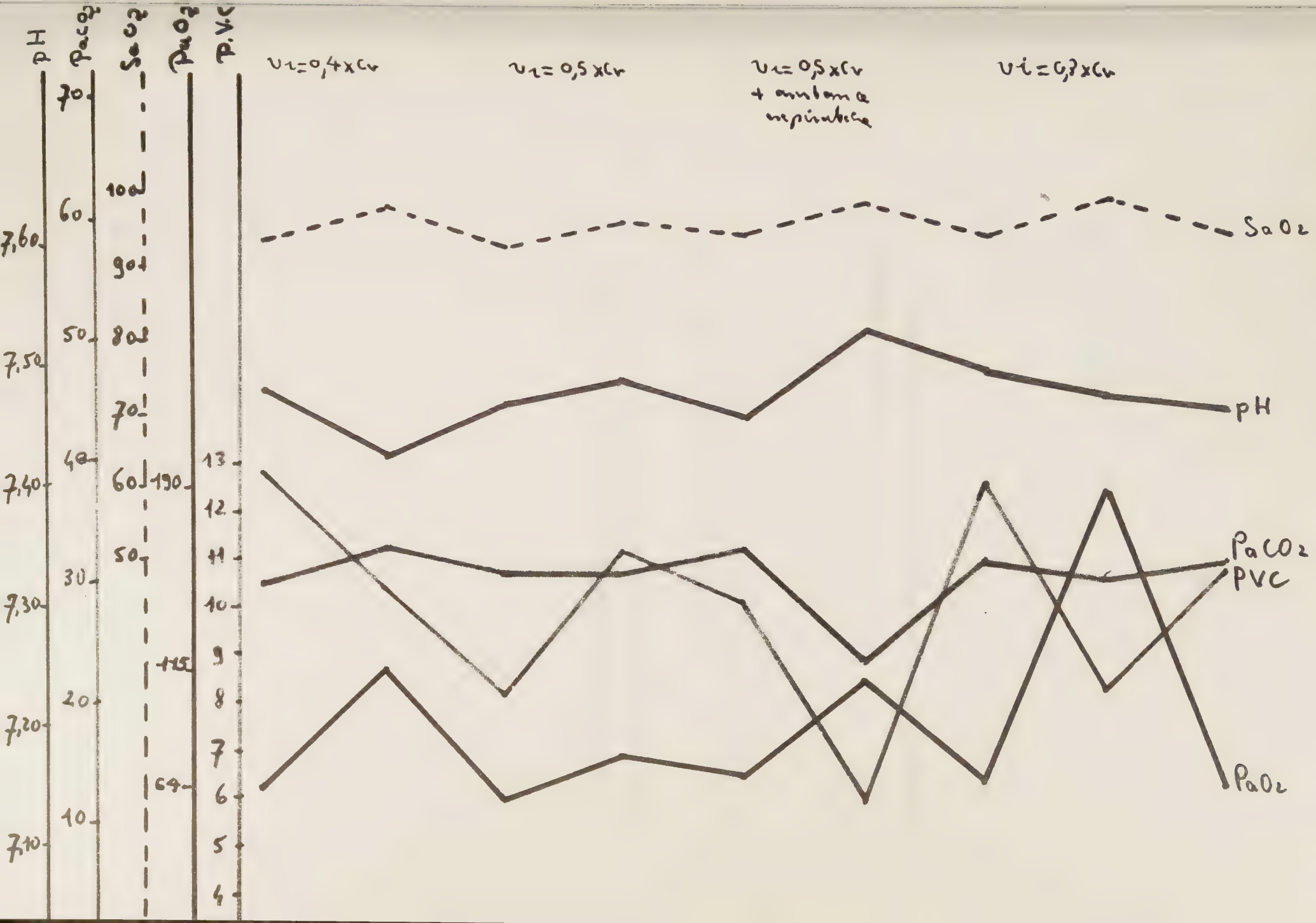
OBSERVATION N° 21	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	14		30		20		30		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	720		900		900		540		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	0		900		850		500		
ΔV = Ve - Vi	-720		0		-50		40		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	64	115	60	79	69	111	68	190	66
Sa O_2 en %	94	98	93	97	95	98	95	100	94
Pa CO_2 mm Hg	30	33	31	31	33	24	32	31	32
pH	7,48	7,43	7,47	7,49	7,46	7,53	7,50	7,48	7,47
PVC en cm d'EAU	12,8	10,4	8,2	11,2	10,2	6	12,6	8,4	10,8

ARRET 10 MINUTES

OBSERVATION N° 21	Vi = 0,4 X CV *P. max = 14 $\bar{P}$ =	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 15,5	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 20 $\bar{P}$ = 0,5	Vi = 0,3 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 6,1
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 51	+ 19	+ 42	+ 122
ΔSaO_2 en %	+ 4	+ 4	+ 3	+ 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 3	0	+ 9	- 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 1,4	+ 3	- 4,2	- 4,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
vi=0,4xCr
vi=0,5xCr
vi=0,5xCr
+ assistance
respiratoire
vi=0,3xCr
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
190
115
64
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4

OBSERVATION N° 22

Mr F... M. : 46 ans.

Bronchiteux chronique depuis 1965 avec crises dyspnéiques paroxystiques fréquentes.

Non sécrétant.

Décompensation cardio-respiratoire en mai 1972 ayant nécessité une intubation et une ventilation assistée.

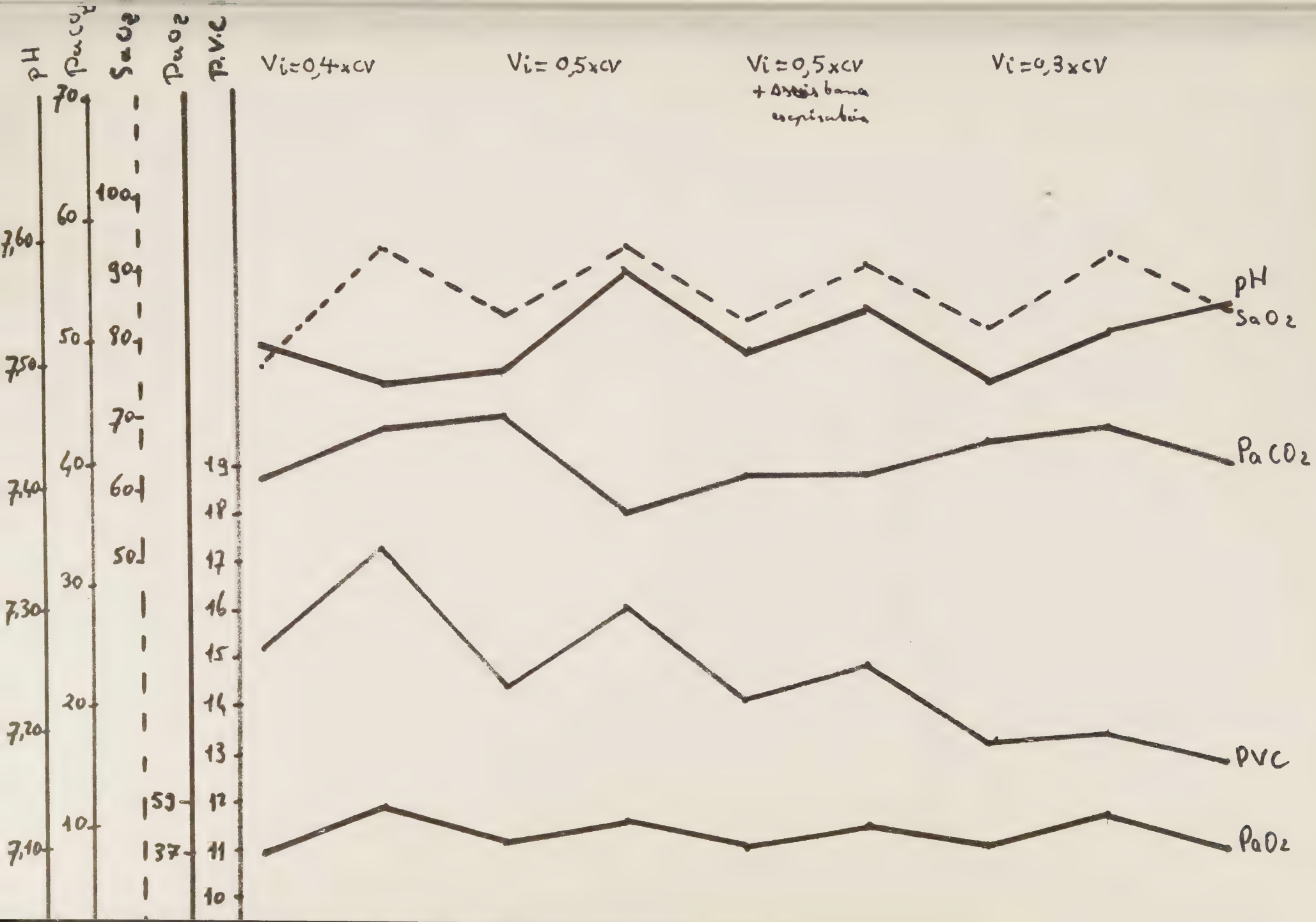
Séances bi hebdomadaires de ventilation assistée d'abord sous relaxateur de pression, puis sous appareil volumétrique.

OBSERVATION N° 22	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	16		24		30		14		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	740		930		930		560		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	500		800		750		500		
ΔV = Ve - Vi	-240		-130		-180		-60		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-10				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	10 MINUTES APRES ARRET ASSISTANCE
Pa O_2 mm Hg	37	59	44	53	41	51	42	55	41
Sa O_2 en %	77	93	85	93	82	91	82	92	84
Pa CO_2 mm Hg	39	43	44	36	39	39	42	43	40
pH	7,52	7,49	7,50	7,58	7,51	7,55	7,49	7,53	7,55
PVC en cm d'EAU	15,2	17,2	14,4	16	14,2	14,8	13,2	13,4	12,8

OBSERVATION N° 22	Vi = 0,4 X CV *P. max = 16 $\bar{P}$ = 4,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 24 $\bar{P}$ = 6,7	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 30 $\bar{P}$ = 2,9	Vi = 0,3 X CV *P. max = 14 $\bar{P}$ = 2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 22	+ 9	+ 10	+ 13
ΔSaO_2 en %	+ 16	+ 8	+ 9	+ 10
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	+ 4	- 8	0	+ 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 2	+ 1,6	+ 0,6	+ 0,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi=0,4xCV
Vi= 0,5xCV
Vi=0,5xCV
+ Δ seis bana
espiratoria
Vi=0,3xCV
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
59
37
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
pH
SaO2
PaCO2
PVC
PaO2

OBSERVATION n° 23

Mr T.... E. : 33 ans.

Ancien tuberculeux (1963), insuffisant respiratoire chronique avec séquelles parenchymateuses importantes.

Syndrome ventilatoire mixte.

Coeur pulmonaire chronique.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis juillet 1972.

OBSERVATION N° 23	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	18		25		12		19		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	840		1050		1050		650		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	800		1000		950		600		
ΔV = Ve - Vi	-40		-50		-100		-50		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-15				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	69	180	70	180	72	196	70	185	65
Sa O_2 en %	94	100	95	100	95	100	95	100	94
Pa CO_2 mm Hg	40	39	39	36	41	33	40	35	39
pH	7,43	7,40	7,49	7,52	7,47	7,55	7,45	7,50	7,49
PVC en cm d'EAU	7	9,8	4,4	9	5,1	6	6	5,9	6,5

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRET

ARRET

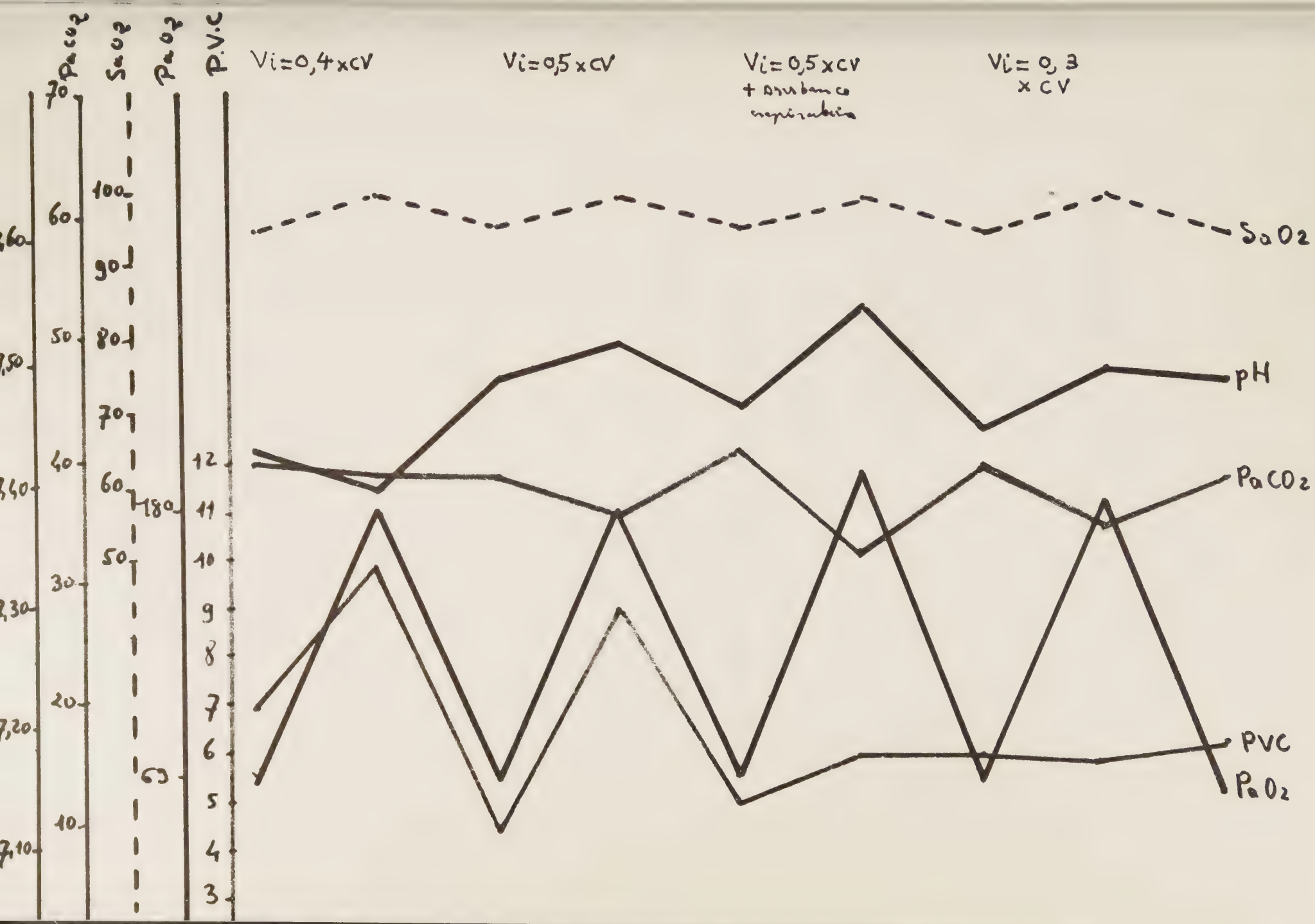
ARRET

ARRET

OBSERVATION N° 23	Vi = 0,4 X CV *P. max = 18 $\bar{P}$ = 8,8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 25 $\bar{P}$ 8,5 =	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 12 $\bar{P}$ 0,5 =	Vi = 0,3 X CV *P. max = 19 $\bar{P}$ 4,3 =
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 111	+ 110	+ 5	+ 5
ΔSaO_2 en %	+ 6	+ 5	+ 5	+ 5
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	1 3	- 8	- 5
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 2,8	+ 4,6	+ 0,9	0

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C
Vi=0,4xCV
Vi=0,5xCV
Vi=0,5xCV
+ Aristbanco
Vi= 0,3
x CV
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
180
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3

OBSERVATION N° 24

Mr S.... G. : 60 ans.

Insuffisant respiratoire chronique lié à des séquelles pleurales importantes.

Sécrétant permanent.

Bronchopneumopathie chronique obstructive.

Ventilation assistée intermittente.

OBSERVATION N° 24	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	16		30		16		14		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	800		1050		1050		620		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	900		1100		1050		700		
ΔV = Ve - Vi	100		50		0		80		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	77	222	116	217	80	243	74	212	76
Sa O_2 en %									
Pa CO_2 mm Hg	38	37	35	32	36	27	36	37	35
pH	7,51	7,45	7,49	7,50	7,49	7,59	7,48	7,48	7,50
PVC en cm d'EAU	15,2	16,6	15,6	17	15,2	14,8	15,4	17,2	16,8

10 MINUTES

10 MINUTES

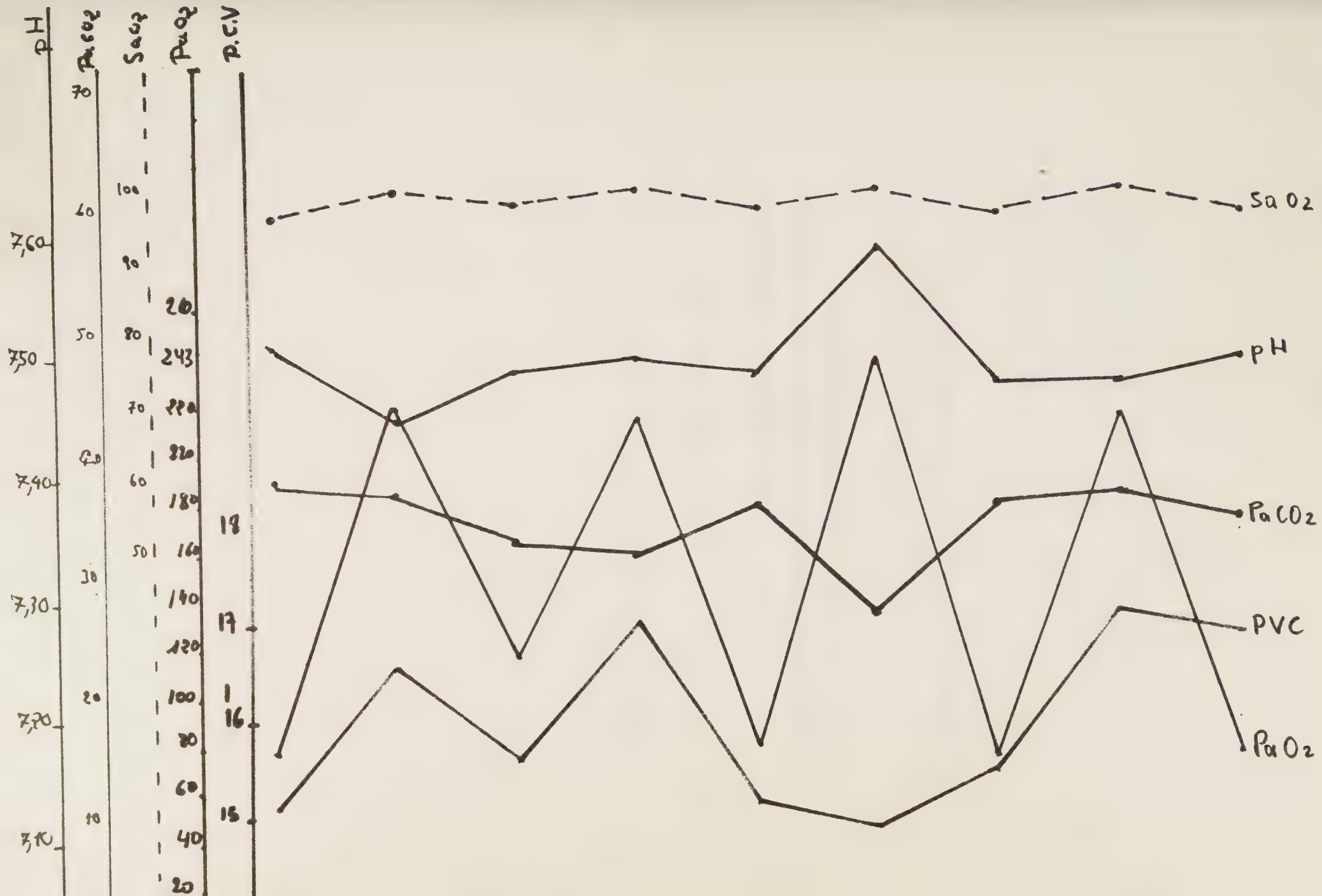
10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 24	Vi = 0,4 X CV *P. max = 16 $\bar{P}$ = 8	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 13,2	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 16 $\bar{P}$ = 2,2	Vi = 0,3 X CV *P. max = 14 $\bar{P}$ = 7,3
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 145	+ 101	+ 163	+ 138
ΔSaO_2 en %	+ 4	+ 2	+ 3	+ 4
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	- 3	- 9	+ 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	+ 1,4	+ 1,4	- 1,8	+ 1,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.C.V
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
19
17
16
15
SaO2
pH
PaCO2
PVC
PaO2

OBSERVATION N° 25

Mr C.... J. : 56 ans

Insuffisant respiratoire, emphysémateux, silicatique avec crises dyspnéiques, paroxystiques.

Décompensations cardio-respiratoires en 1971 et en 1972 consécutives à des surinfections bronchiques, ayant nécessité une intubation avec ventilation assistée.

Sécrétant par intermittence.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis avril 1969.

OBSERVATION N° 25	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	50		44		42		30		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1060		1340		1340		800		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	700		800		750		600		
ΔV = Ve - Vi	-360		-540		-590		-300		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	48	308	63	292	68	212	64	201	67
Sa O_2 en %	88		91		93,5		93		94
Pa CO_2 mm Hg	57	34	53	38	49	37	43	32	42
pH	7,51	7,52	7,35	7,48	7,39	7,44	7,42	7,50	7,51
PVC en cm d'EAU	7,4	19,4	7,8	19,8	6,4	18	6	16,2	6

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 25 bis	Vi = 0,4 x CV			Vi = 0,5 x CV			Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire			Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	35			42						29		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	1060			1340						850		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	720			820						600		
ΔV = Ve - Vi	-340			-520						-250		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU												
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION		AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	49	50		51	53					44	46	48
Sa O_2 en %	82	87		87	90					82	84	85
Pa CO_2 mm Hg	56	53		51	51					55	54	54
pH	7,35	7,44		7,44	7,49					7,45	7,45	7,44
PVC en cm d'EAU	11	11		11,5	13					11	12,5	10,5

SUITE

OBSERVATION N° 25	Vi = 0,4 X CV *P. max = 50 $\bar{P}$ = 22,1	Vi = 0,5 X CV *P. max = 44 $\bar{P}$ = 21,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 42 $\bar{P}$ = 9,8	Vi = 0,3 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 20,1
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 260	+ 229	+ 144	+ 137
ΔSaO_2 en %	+ 12	+ 9	+ 7	+ 7
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 23	- 15	- 12	- 11
Δ P.V.C. en cm d'eau	= 12	= 12	+ 11,6	+ 9,2

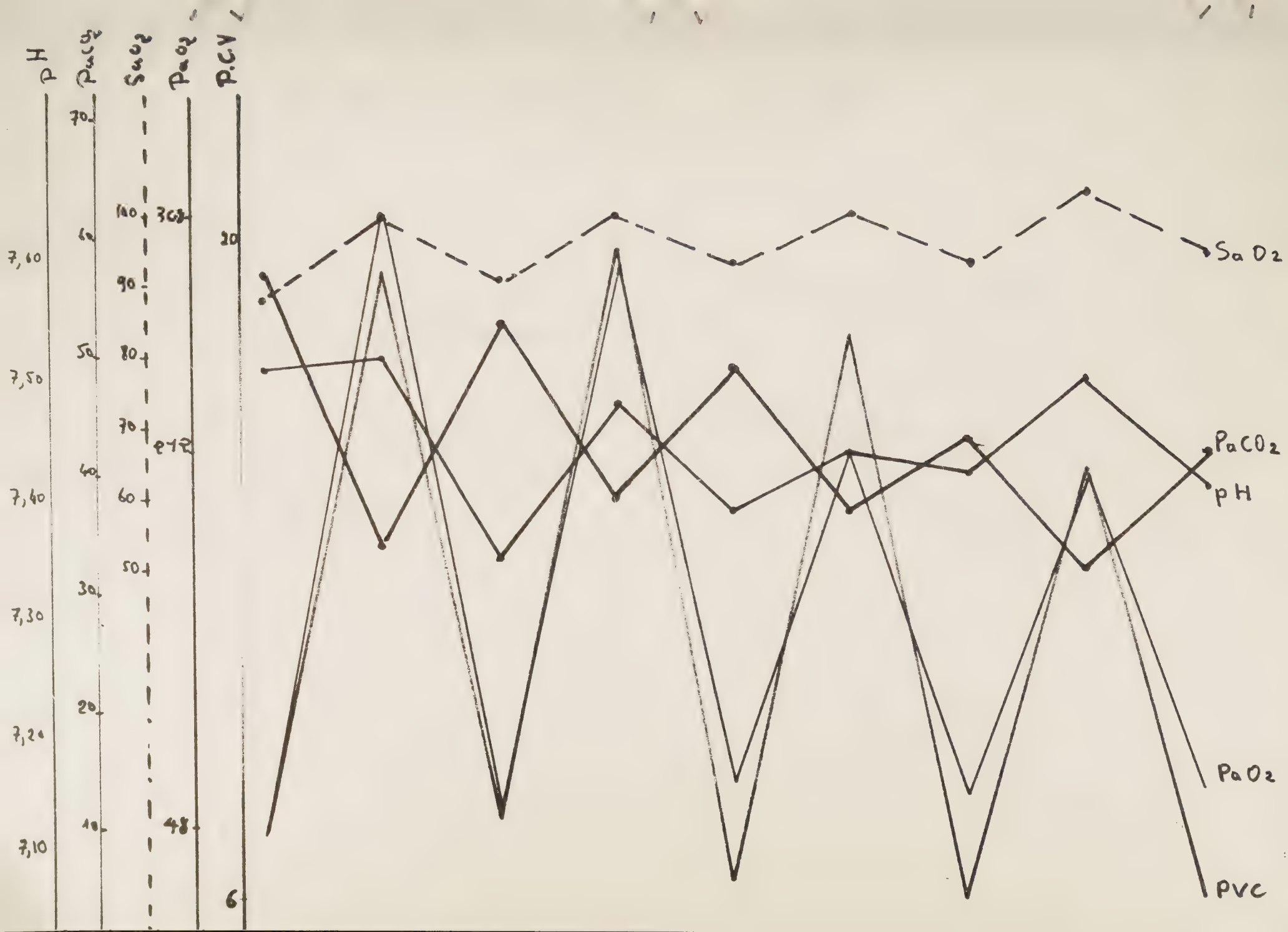
*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

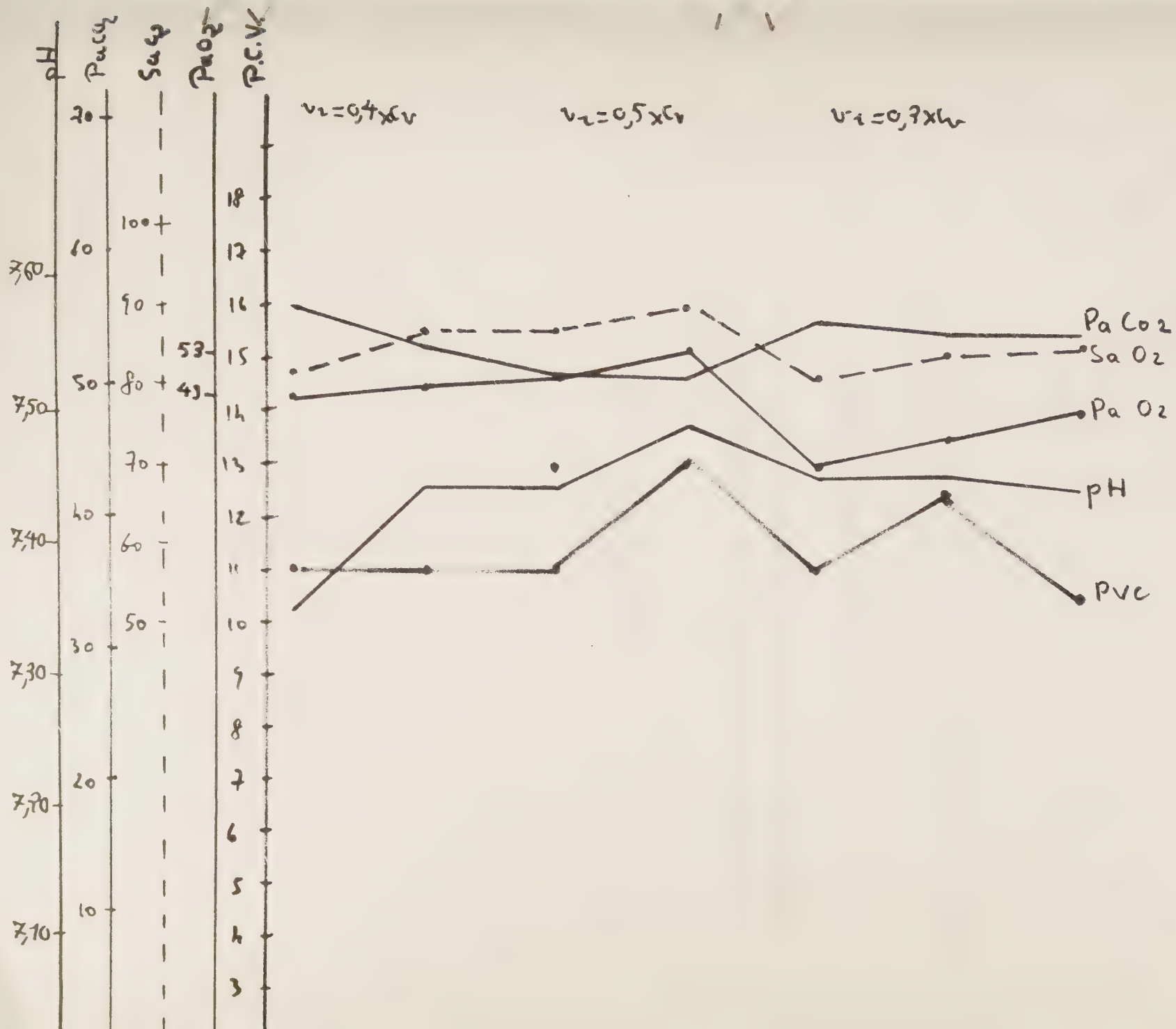
$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)

OBSERVATION N° 25 bis	Vi = 0,4 X CV *P. max = 35 $\bar{P}$ = 20,3	Vi = 0,5 X CV *P. max = 42 $\bar{P}$ = 30,5	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = $\bar{P}$ =	Vi = 0,3 X CV *P. max = 29 $\bar{P}$ = 17,2
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 1	+ 2		+ 2
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 3		+ 2
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 3	0		- 1
Δ P.V.C. en cm d'eau	0	+ 1,5		+ 1,5

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.C.V
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
140
90
80
70
60
50
300
240
180
48
20
6
SaO2
PaCO2
pH
PaO2
PVC


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.C.V.
v2=0,4xCv
v2=0,5xCv
v2=0,7xCv
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
53
49
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
PaCO2
SaO2
PaO2
pH
PVC

OBSERVATION N° 26

Mme C.... Y.. : 50 ans.

Séquelles pleurales importantes consécutives à une pleurésie tuberculeuse datant de 1952.

Insuffisante respiratoire chronique.

Syndrome restrictif avec, en outre des crises dyspnéiques paroxystiques en rapport avec un syndrome obstructif d'apparition récente.

Coeur pulmonaire chronique.

OBSERVATION N° 26	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	0		10		10		12		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	430		535		535		320		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	100		200		485		160		
ΔV = Ve - Vi	-330		-335		-50		-160		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm H	70	149	69	222	75	222	70	222	74
Sa O_2 en %	94,5	99	93	100	95	100	94	100	95
Pa CO_2 mm Hg	38	37	39	41	36	34	37	37	41
pH	7,42	7,42	7,36	7,42	7,40	7,46	7,41	7,39	7,38
PVC en cm d'EAU	15,8	10,4	9,4	11;4	12,4	8,6	9,2	10,4	10

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRET

ARRET

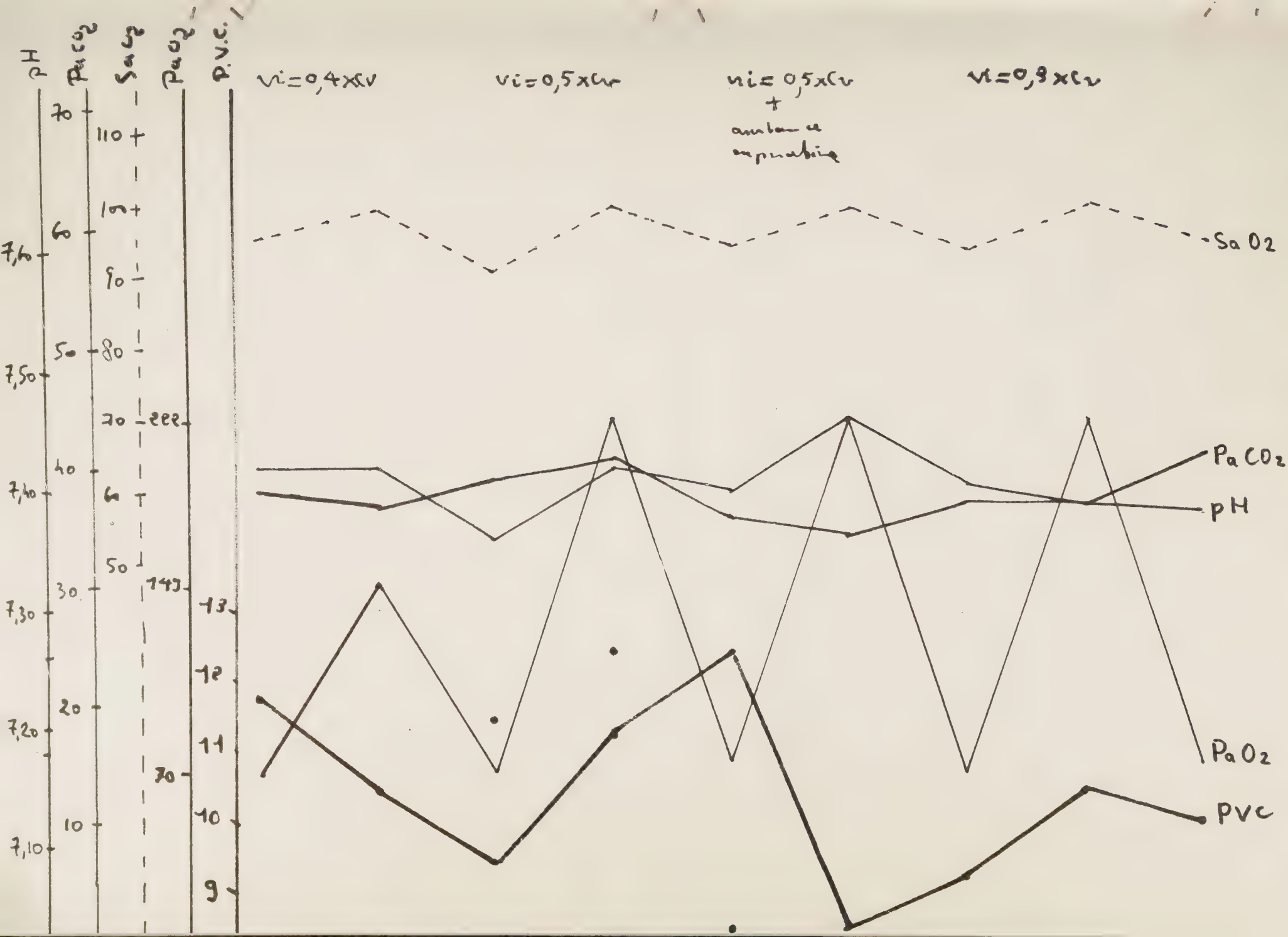
ARRET

ARRET

OBSERVATION N° 26	Vi = 0,4 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 6	Vi = 0,5 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 5,7	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 10 $\bar{P}$ = 2	Vi = 0,3 X CV *P. max = 12 $\bar{P}$ = 5,6
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 79	+ 153	+ 147	+ 152
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 7	+ 5	+ 6
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 1	+ 2	- 2	0
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 1,4	+ 2	+ 3,8	+ 1,2

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.V.C.
vi=0,4xCv
vi=0,5xCv
vi=0,5xCv
+
ambiance
expiratoire
vi=0,9xCv
SaO2
PaCO2
pH
PaO2
PVC
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
110
100
90
80
70
60
50
222
149
70
13
12
11
10
9

OBSERVATION N° 27

Mr S... B. : 79 ans.

Silicotique pensionné à 60 %

Sécrétant permanent.

Décompensation cardio-respiratoire le 1-672 ayant nécessité une intubation avec ventilation assistée. Décompensation due à une surinfection bronchique.

Pas de prothèse ventilatoire à domicile.

OBSERVATION N° 27	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	20		30		32		20		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	600		750		750		450		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	700		700		700		350		
ΔV = Ve - Vi	-100		-50		-50		-100		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-20				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	60	90	58	80	62	84	65	106	72
Sa O_2 en %	92	97	94	97	94	98	96	98	96
Pa CO_2 mm Hg	38	34	26	31	37	33	31	33	34
pH	7,44	7,46	7,57	7,57	7,50	7,63	7,59	7,60	7,57
PVC en cm d'EAU	8,8	7,8	7,4	6	5	5,4	4,4	4	6,4

10 MINUTES

10 MINUTES

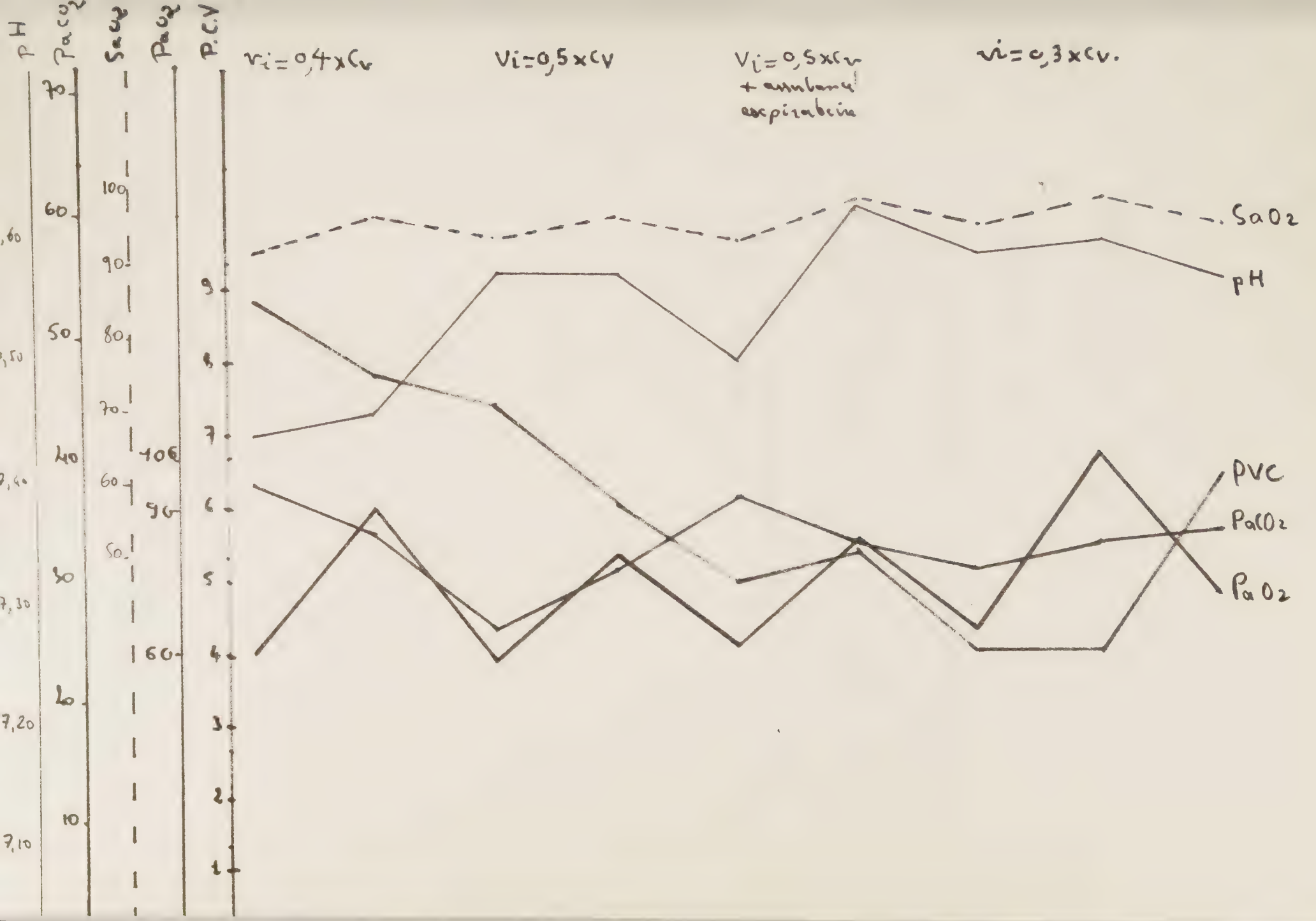
10 MINUTES

10 MINUTES

OBSERVATION N° 27	Vi = 0,4 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ =	Vi = 0,5 X CV *P. max = 30 $\bar{P}$ = 11,9	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 32 $\bar{P}$ = 3,3	Vi = 0,3 X CV *P. max = 20 $\bar{P}$ = 9,5
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 30	+ 22	+ 22	+ 41
ΔSaO_2 en %	+ 5	+ 3	+ 4	+ 2
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	- 4	+ 5	- 4	+ 2
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 1	- 1,4		- 0,4

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.C.V
Vi=0,4xCv
Vi=0,5xCv
Vi=0,5xCv
+ assistance
expiratoire
Vi=0,3xCv.
SaO2
pH
PVC
PaCO2
PaO2
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
106
96
60
9
8
7
6
5
4
3
2
1
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10

OBSERVATION N° 28

Mme B... M. : 47 ans.

Insuffisante respiratoire chronique depuis 1962 ; évolution progressive d'une fibrose pulmonaire avec syndrome restrictif pur jusqu'en 1969 date à laquelle apparaissent les premiers épisodes de bronchopneumopathie aigue obstructive par surinfection bronchique.

Pas de prothèse ventilatoire ; séances d'oxygénothérapie lors des épisodes aigus.

OBSERVATION N° 28	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	16		12		10		12		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	300		400		400		240		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	400		300		350		150		
ΔV = Ve - Vi	100		-100		-50		-90		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU									
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	53	190	58	76	68	76	63	101	62,5
Sa O_2 en %	88	100	92	96	95,7	96,5	94	97	93,4
Pa CO_2 mm Hg	42	56	38	35	28	37	33	36	33
pH	7,43	7,38	7,47	7,48	7,54	7,51	7,50	7,41	7,46
PVC en cm d'EAU	8	10,2	9	7	8	9,5	8	4,2	7,4

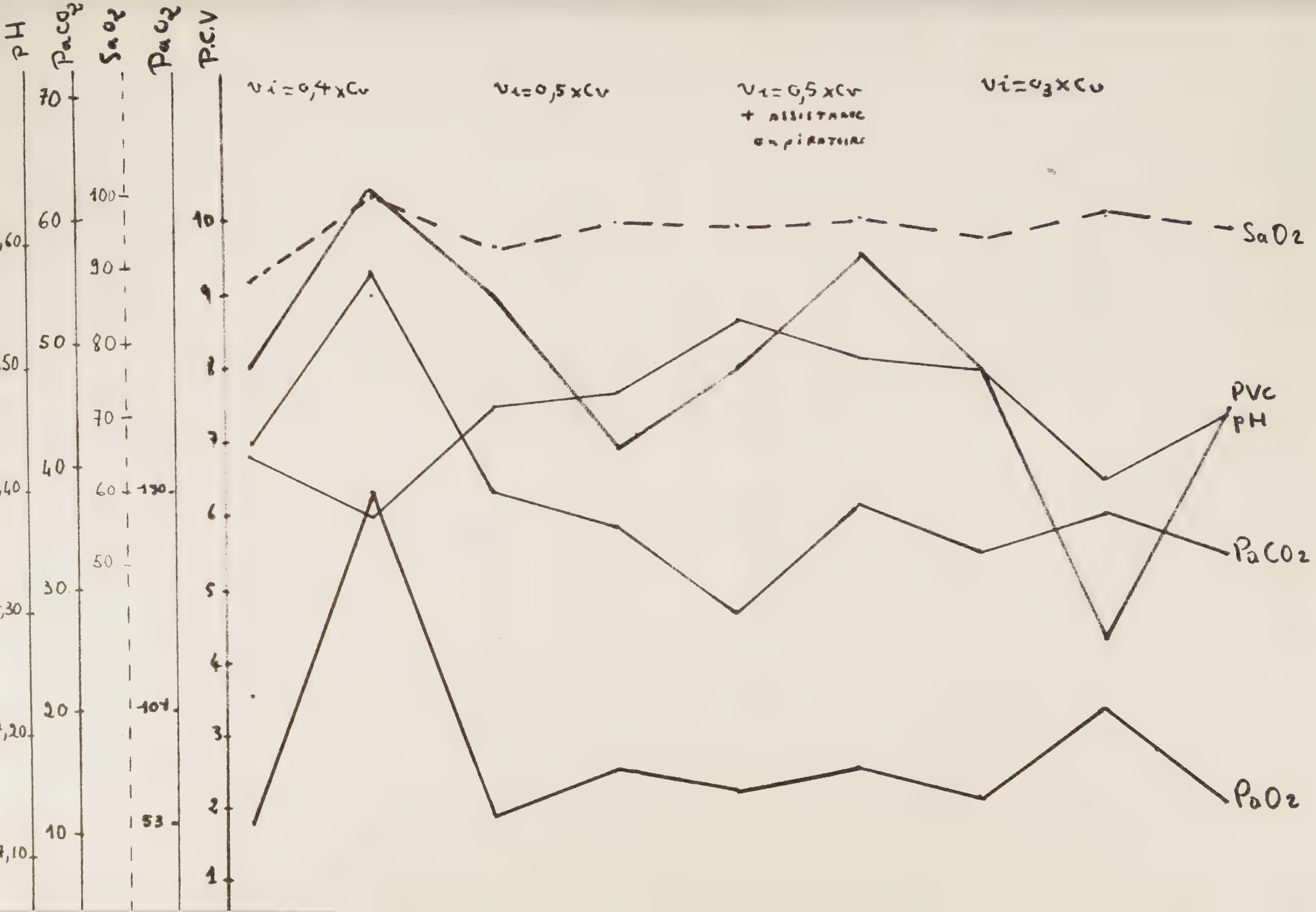
10 MINUTES AVANT

10 MINUTES APRES

OBSERVATION N° 28	Vi = 0,4 X CV *P. max = 16 $\bar{P}$ = 8,5	Vi = 0,5 X CV *P. max = 12 $\bar{P}$ = 9,3	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 10 $\bar{P}$ = 2,7	Vi = 0,3 X CV *P. max = 12 $\bar{P}$ = 2,8
Δ PaO_2 en mm Hg	+ 137	+ 18	+ 8	+ 38
Δ SaO_2 en %	+ 12	+ 4	+ 0,5	+ 3
Δ $PaCO_2$ en mm Hg	+ 14	- 3	+ 9	+ 3
Δ P.V.E. en cm d'eau	+ 2,2	- 2	+ 1,5	- 3,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
PaCO2
SaO2
PaO2
P.C.V
Vi=0,4xCv
Vi=0,5xCv
Vi=0,5xCv
+ assistance
en pression
Vi=0,3xCv
SaO2
PVC
pH
PaCO2
PaO2
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
130
104
53
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
,60
,50
,40
,30
,20
,10

OBSERVATION N° 29

Mr L.... J. : 56 ans

Insuffisant respiratoire chronique par séquelles de thoracoplastie.

Coeur pulmonaire chronique.

Syndrome mixte avec prédominance restrictive.

Sécrétant par intermittence.

Décompensations cardio-respiratoires en mai 1971 et juillet 1972, ayant nécessité une intubation puis une trachéotomie ainsi qu'une ventilation assistée.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis janvier 1972.

OBSERVATION N° 29	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	40		38		16		28		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	600		750		750		450		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	450		500		700		250		
ΔV = Ve - Vi	-150		-250		-50		-200		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-16				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	37	127	40	14[illegible]	39	93	47	83	47
Sa O_2 en %	75	98	81	100	77	98	87	97	82,5
Pa CO_2 mm Hg	55	55	60	56,5	58	61	55	65	58
pH	7,48	7,46	7,52	7,59	7,47	7,52	7,51	7,49	7,40
PVC en cm d'EAU	13,2	11,6	12	12,2	9,2	6,2	8,8	9,6	9,2

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRET

ARRET

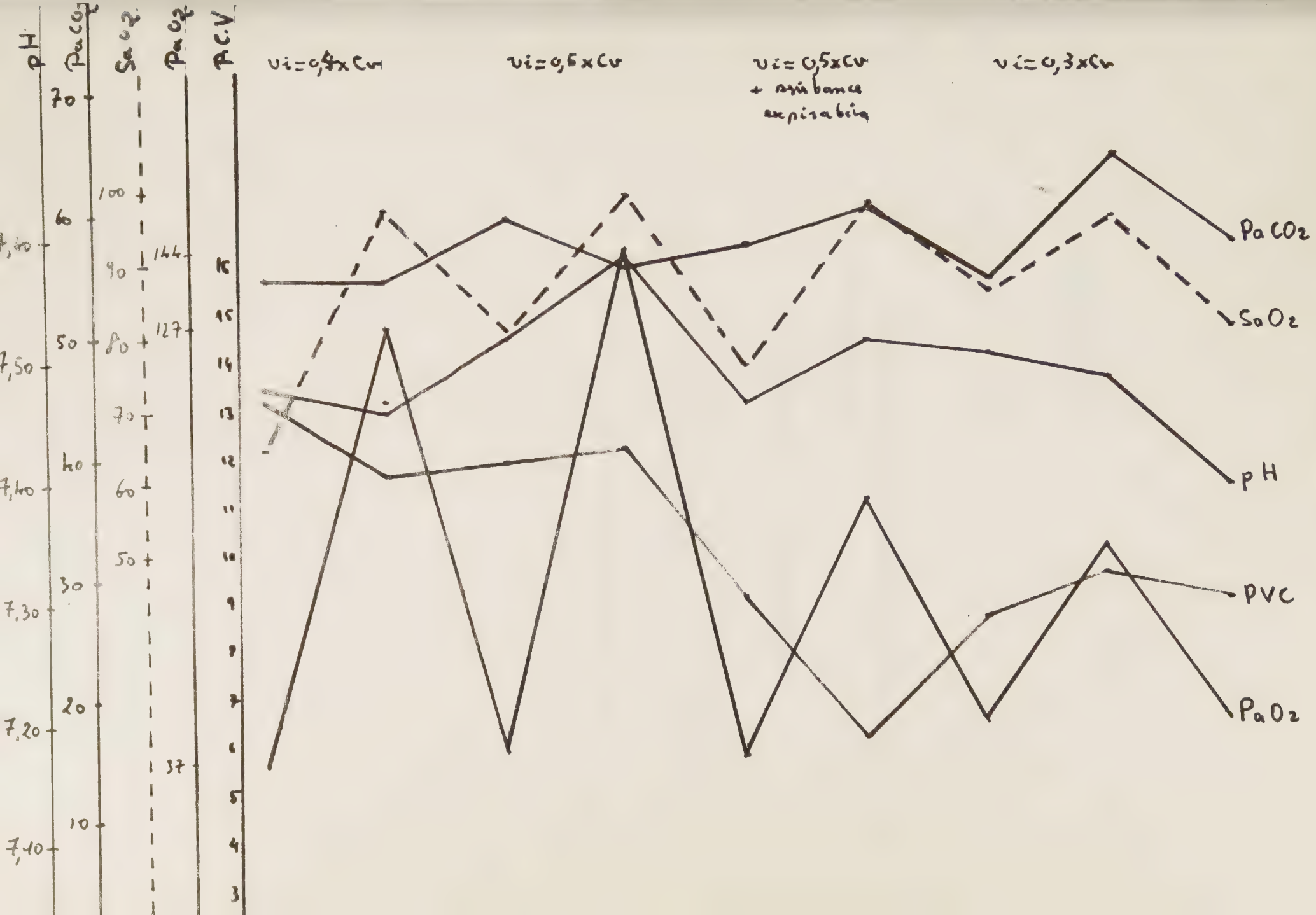
ARRET

ARRET

OBSERVATION N° 29	Vi = 0,4 X CV *P. max = 40 $\bar{P}$ = 24	Vi = 0,5 X CV *P. max = 38 $\bar{P}$ = 22,8	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 16 $\bar{P}$ = 0,69	Vi = 0,3 X CV *P. max = 28 $\bar{P}$ = 21
Δ PaO_2 en mm Hg	+ 90	+ 104	+ 54	+ 36
Δ SaO_2 en %	+ 23	+ 19	+ 21	+ 10
Δ $PaCO_2$ en mm Hg	0	- 4	+ 3	+ 10
Δ P.V.C. en cm d'eau	- 1,6	+ 0,2	- 3	+ 0,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


pH
Pa CO2
Sa O2
Pa O2
P.C.V.
vi=0,4xCv
vi=0,6xCv
vi=0,5xCv
+ ventilación expiratoria
vi=0,3xCv
Pa CO2
Sa O2
pH
PVC
Pa O2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
144
127
37
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3

OBSERVATION N° 30

Mr F... L. : 70 ans.

Insuffisant respiratoire chronique, emphysémateux, coeur pulmonaire chronique.

Non sécrétant, pas de notion de tabagisme.

Décompensation cardio-respiratoire en janvier 1971 et Juin 1972 ayant nécessité une intubation avec ventilation assistée.

Prothèse ventilatoire à domicile depuis 2 ans.

OBSERVATION N° 30	Vi = 0,4 x CV		Vi = 0,5 x CV		Vi = 0,5 x CV + assistance expiratoire		Vi = 0,3 x CV		
PRESSION D'INSUFFLATION EN cm D'EAU	24		18		10		10		
Vi = VOL INSUFFLE EN ml	880		1100		1100		660		
Ve = VOL EXSUFFLE EN ml	300		600		1150		350		
ΔV = Ve - Vi	-580		-500		-50		-310		
AIDE EXPIRATOIRE EN cm D'EAU					-6				
	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	AVANT VENTILATION	APRES VENTILATION	
Pa O_2 mm Hg	42	180	50	174	47	79	68	238	43
Sa O_2 en %	73	100	84	100	81	96	93	100	78
Pa CO_2 mm Hg	53	53	53	48	56	48	53	48	47
pH	7,37	7,37	7,37	7,39	7,37	7,41	7,38	7,40	7,40
PVC en cm d'EAU	23,2	15,6	21,4	16,2	24,2	18,2	19,2	15,4	19,4

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

10 MINUTES

ARRÊT

ARRÊT

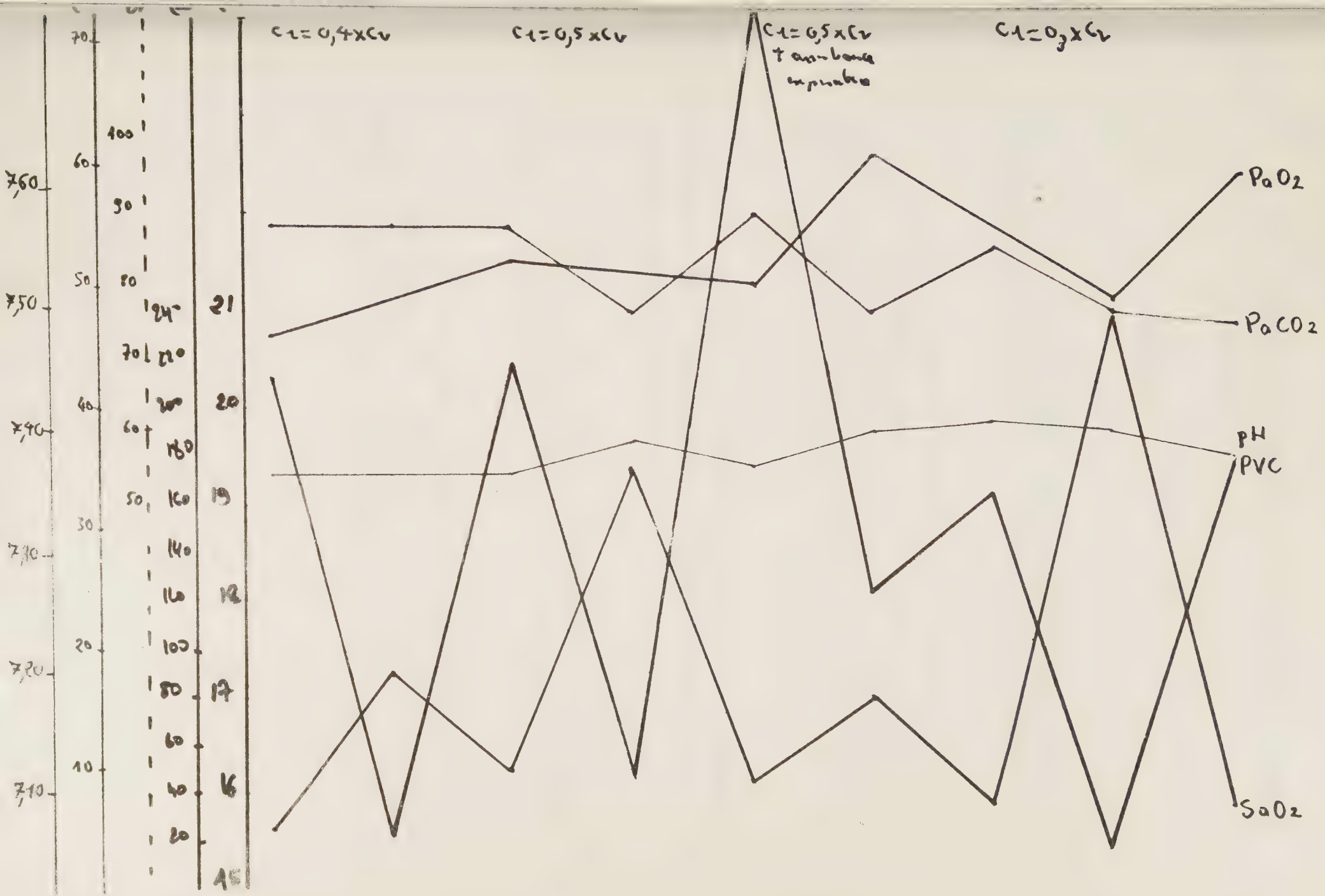
ARRÊT

ARRÊT

OBSERVATION N° 30	Vi = 0,4 X CV *P. max = 24 $\bar{P}$ = 7,3	Vi = 0,5 X CV *P. max = 18 $\bar{P}$ = 7,7	Vi = 0,5 X CV + assistance expiratoire *P. max = 10 $\bar{P}$ = 0,3	Vi = 0,3 X CV *P. max = 10 $\bar{P}$ = 1,7
ΔPaO_2 en mm Hg	+ 138	+ 124	+ 32	+ 170
ΔSaO_2 en %	+ 27	+ 16	+ 15	+ 7
$\Delta PaCO_2$ en mm Hg	0	- 5	- 8	- 5
ΔP.V.C. en cm d'eau	- 7,6	- 5,2	- 6	- 3,8

*P. max = pression maximum d'insufflation (en cm d'eau)

$\bar{P}$ = pression moyenne d'insufflation mesurée par planimétrie (en cm d'eau)


C1=0,4xC2
C1=0,5xC2
C1=0,5xC2
+ assurance expiratoire
C1=0,3xC2
PaO2
PaCO2
pH
PVC
SaO2
7,60
7,50
7,40
7,30
7,20
7,10
70
60
50
40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
21
20
19
18
17
16
15

OBS N° 30

B. - RESULTATS GLOBAUX CONCERNANT LES DIFFERENTS PARAMETRES.

1°) - HEMATOSE.

a) Etude des variations de la PaO_2 (graphique n° 3 et 4) et de la variation de la SaO_2 (graphique n° 1 et 2).

L'analyse comparative des graphiques n°1 et 3 et 2 et 4 montre que quelque soit le groupe auquel appartient le malade, la PaO_2 augmente nettement et que dans l'ensemble les variations positives les plus fortes sont obtenues pour des pressions buccales moyennes les plus faibles.

Ces élévations de la PaO_2 restent cependant plus faibles chez les malades non éduqués (groupe II) pour des pressions moyennes identiques.

La valeur des volumes insufflés par rapport à la capacité vitale n'intervient pas ou très peu sur la PaO_2.

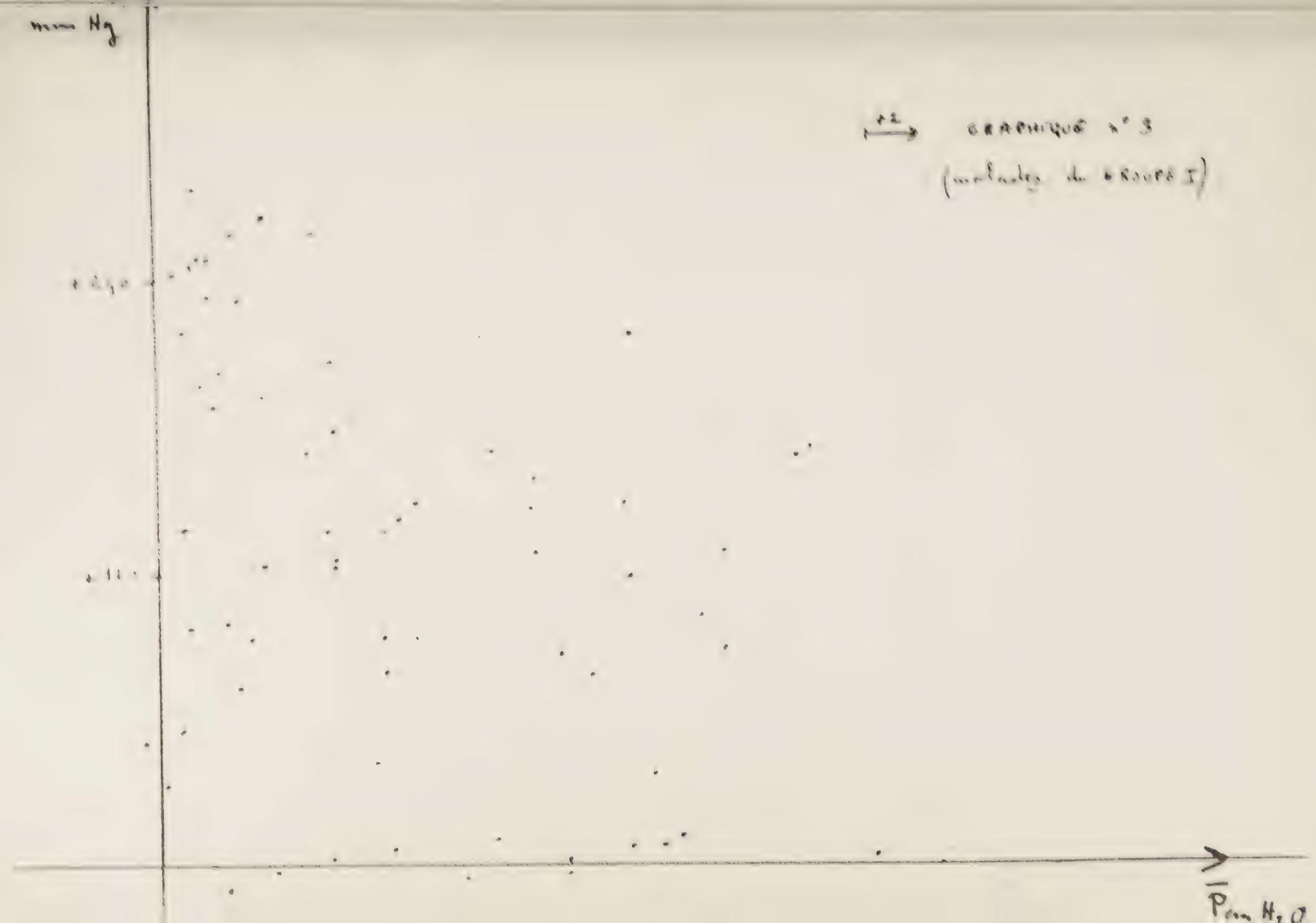
Par contre l'aspect du cycle ventilatoire joue un rôle important : en effet, pour des pressions d'insufflation maximales identiques, l'amélioration de la SaO_2 est d'autant meilleure que le palier d'insufflation est d'autant plus long.

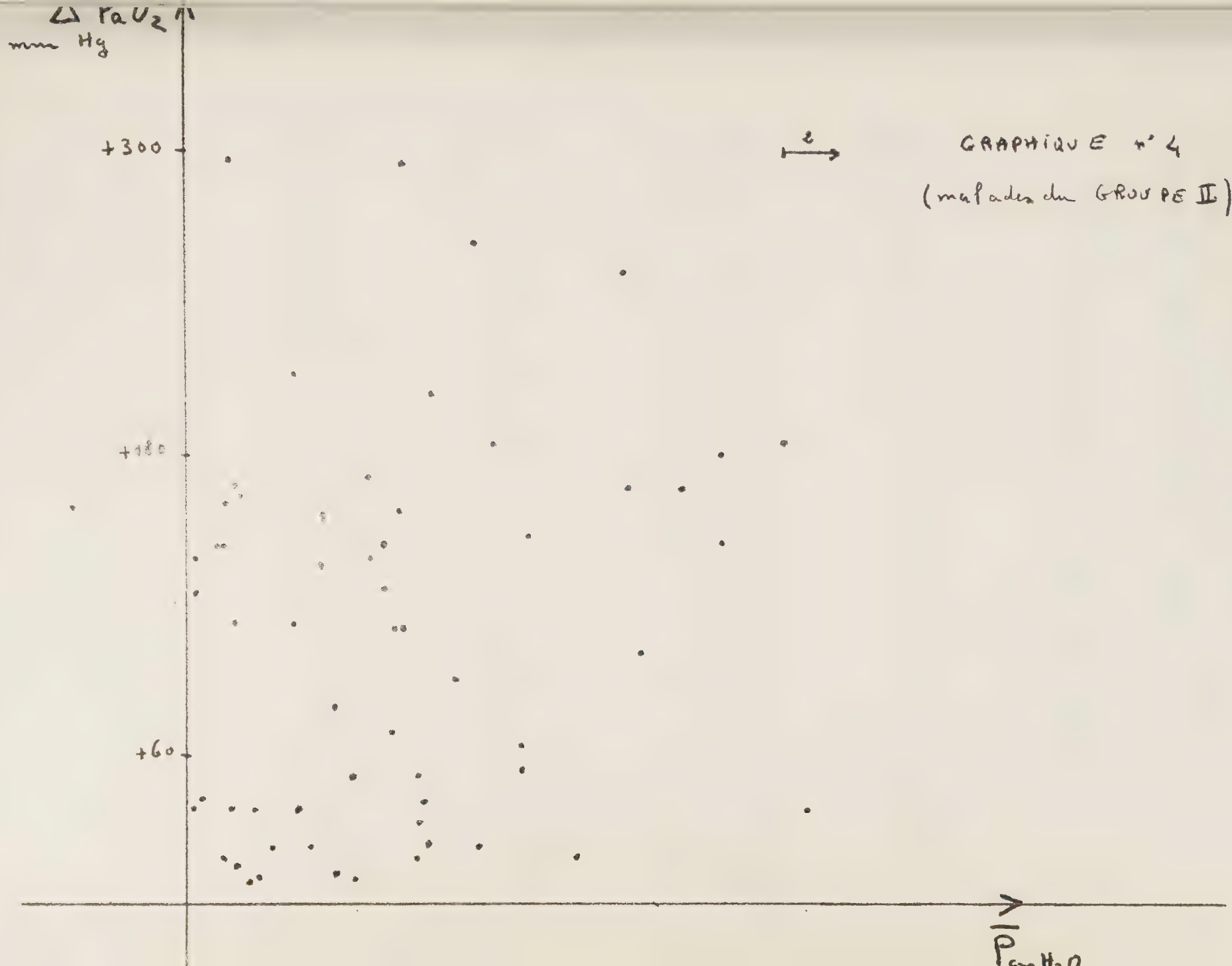
GRAPHIQUE n°1

(malades du GROUPE I)

GRAPHIQUE n° 2

(malades du GROUPE II)


mm Hg
GRAPHIQUE n° 3
(malades du GROUPE I)
$\overline{P}_{cm\ H_2O}$



GRAPHIQUE n° 4

(malades du GROUPE II)

Enfin dans chacune des trente observations, l'analyse individuelle des variations de la PaO_2 lors d'une épreuve donne un aspect en dents de scie, vérifiant ainsi la désaturation rapide (phénomène de rebond).

b) Etude des variations de la $PaCO_2$ (graphique n° 5 et 6).

L'étude comparative des graphiques 5 et 6 met bien en évidence la différence de comportement des malades du groupe I et du groupe II.

Le nombre de diminutions de la capnie est plus important chez les malades éduqués (groupe I) alors que le nombre de points correspondant aux augmentations de la capnie est beaucoup plus élevé chez les malades du groupe II traduisant ainsi une mauvaise ventilation.

Les baisses les plus importantes de la $PaCO_2$ apparaissent chez les malades du groupe I mais de toute façon correspondent (comme pour la PO_2) à de faibles pressions moyennes.

Le rôle d'une pression négative lors du temps expiratoire semble intervenir dans la possibilité de diminuer la pression moyenne.

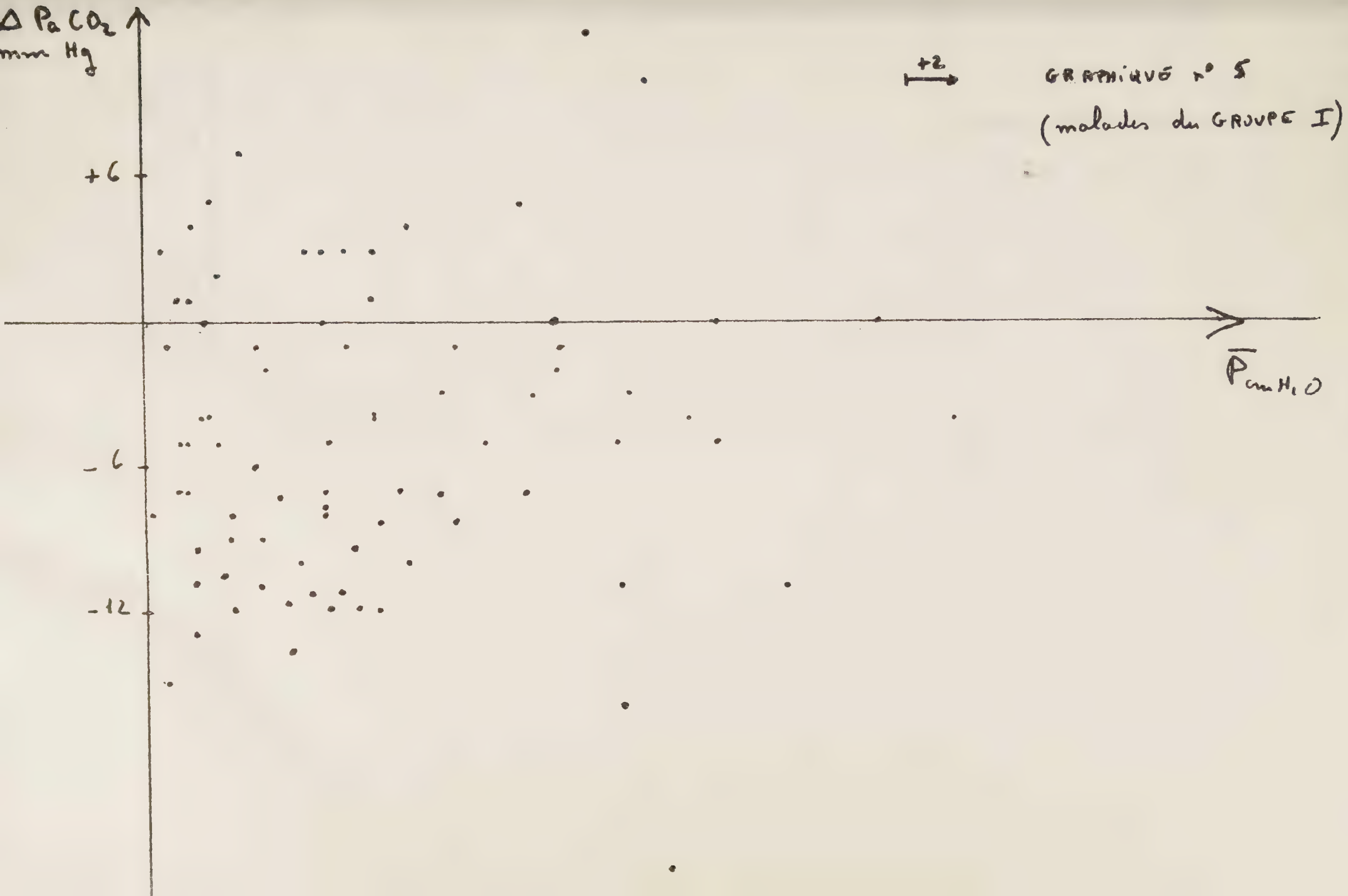
Par contre, contrairement à ce qui a été précisé dans le paragraphe précédant, la valeur du volume insufflé par rapport à la capacité vitale intervient sur la baisse de la capnie. En particulier les volumes insufflés correspondent à 30 % de la capacité vitale sont insuffisants pour obtenir une diminution valable de la $PaCO_2$, quel que soit le groupe auquel appartient le malade.

De même que pour la PaO_2, le cycle ventilatoire doit comporter un palier d'insufflation. En outre, les meilleurs résultats sont obtenus pour les temps expiratoires les plus longs.

Nous avons également observé le phénomène de rebond : la capnie subit une élévation dès la séance de ventilation terminée.

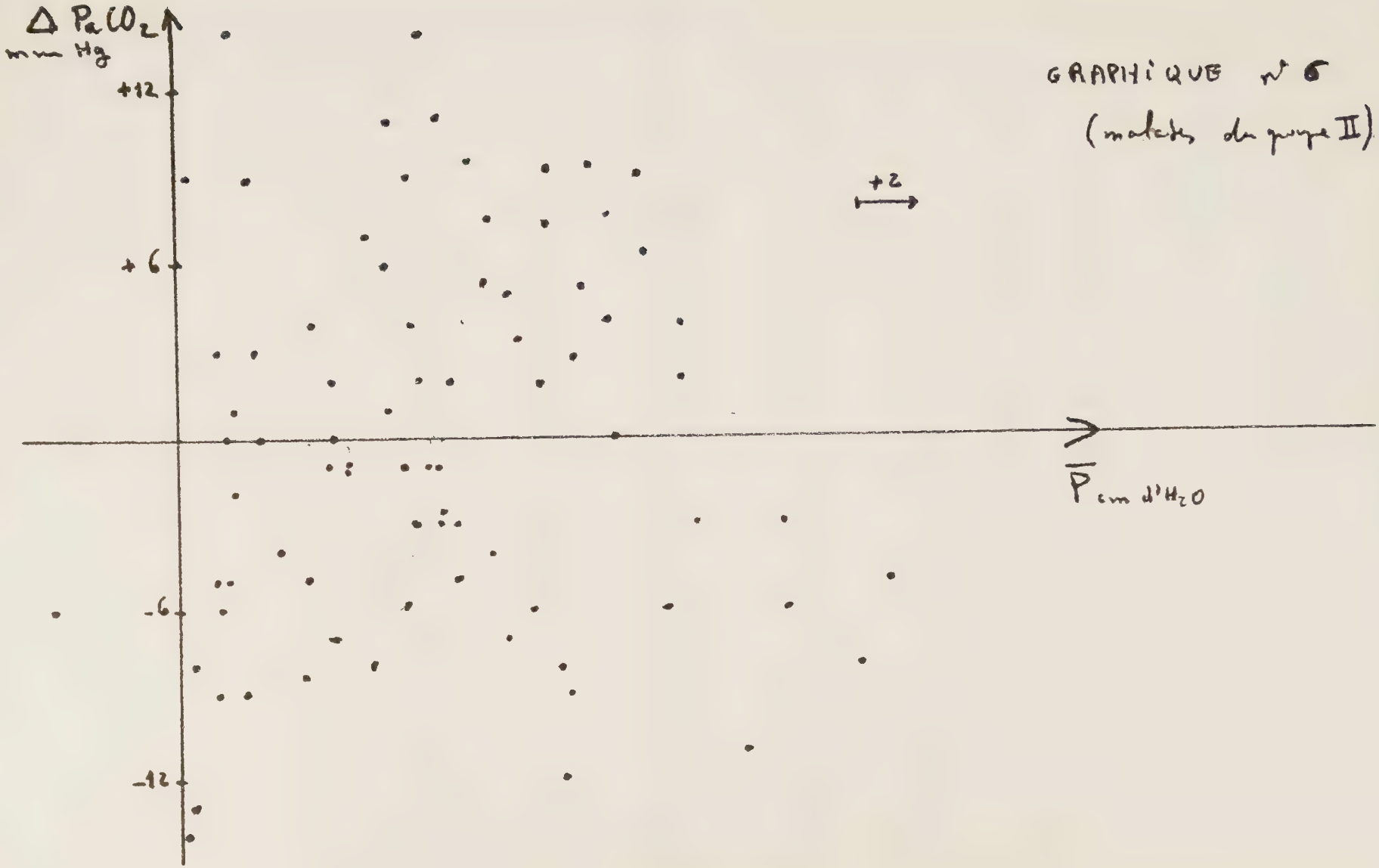
Au total, de l'étude analytique des variations de l'hématose, il ressort :

- l'importance de l'aspect du cycle ventilatoire et notamment du temps inspiratoire.
- la nécessité de ventiler les malades sous pression moyenne suffisamment faible.
- la médiocrité concernant les résultats des variations de la capnie chez les malades non éduqués.


GRAPHIQUE n° 5
(malades du GROUPE I)
+2
ΔPaCO2
mm Hg
+6
-6
-12
P̄ cm H2O

GRAPHIQUE n° 6

(malades du groupe II)



3°)- PRESSION VEINEUSE CENTRALE.

On peut déjà dire que :

. Quels que soient :

- le groupe de malades;
- les valeurs de la pression moyenne buccale ou de la pression maximum d'insufflation,
- l'aspect du cycle ventilatoire et notamment l'intervention d'une pression négative lors du temps expiratoire,

la pression veineuse centrale subit toujours des variations.

Cependant l'importance des variations de la colonne de liquide reste fonction d'un certain nombre de paramètres :

a) - SELON LE GROUPE DU MALADE :

Les malades non éduqués n'ayant jamais ventilé (groupe II, graphiques n° 7 et 7') augmentent ou diminuent leur pression veineuse centrale, dans des proportions moindres que les malades du groupe I quelles que soient les pressions buccales.

b) - SELON LA PRESSION MAXIMUM D'INSUFFLATION (graphiques n° 9 et 10 ; 9' et 10').

Les élévations les plus fortes de la pression veineuse centrale correspondent aux pressions d'insufflation les plus élevées.

c) - SELON LA PRESSION BUCCALE MOYENNE (graphiques n° 7, 8, 7' et 8').

Les résultats concordent avec ceux du paragraphe précédent :

La pression veineuse centrale reste d'autant plus stable que la pression moyenne buccale est plus faible.

d) - SELON LA PARTICIPATION OU NON D'UNE PRESSION NEGATIVE.

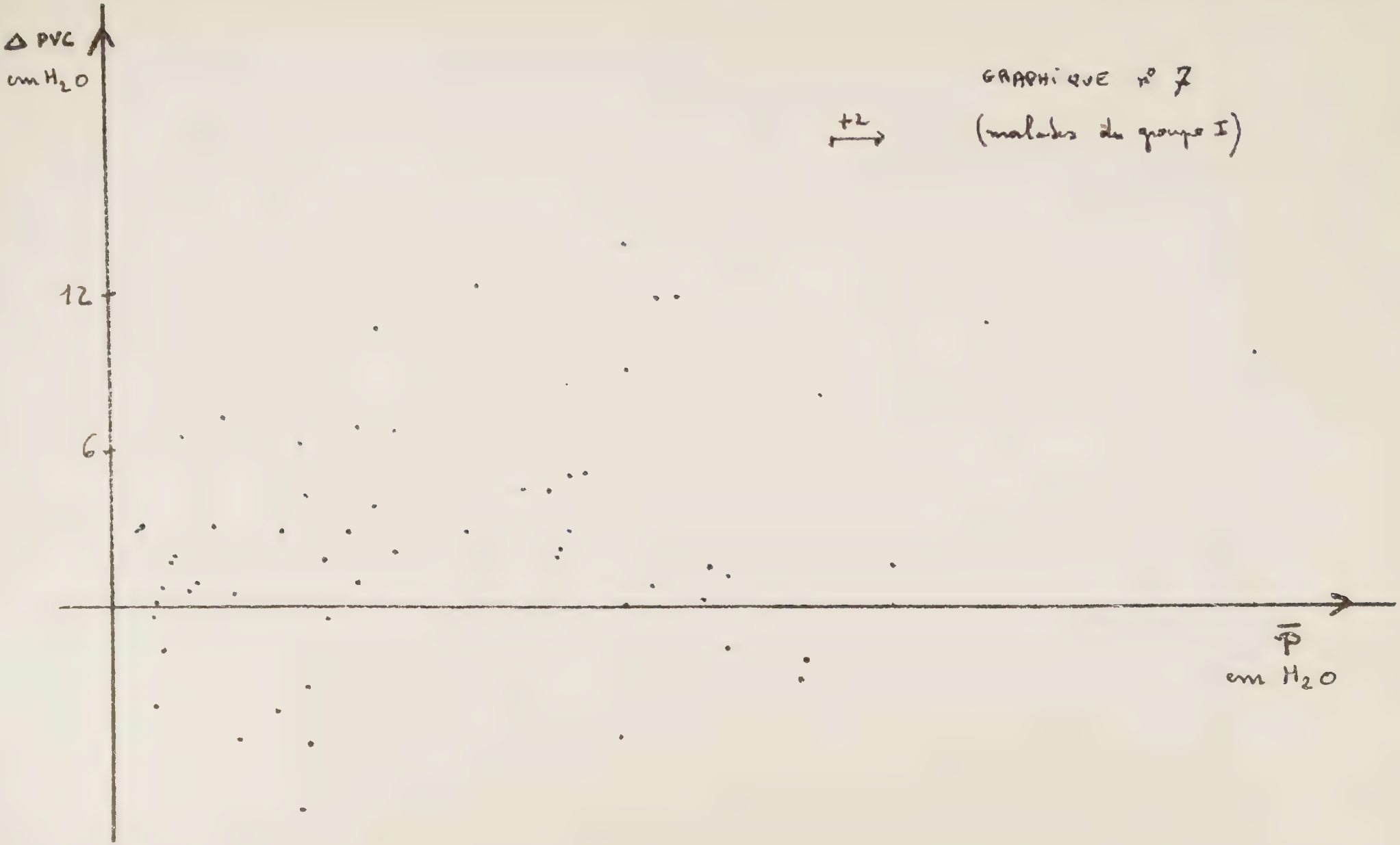
Dans notre étude (graphiques n° 8, 8', 10 et 10'), il n'est pas possible, compte tenu des résultats d'affirmer que l'intervention d'une aide expiratoire permet de diminuer la pression veineuse centrale.

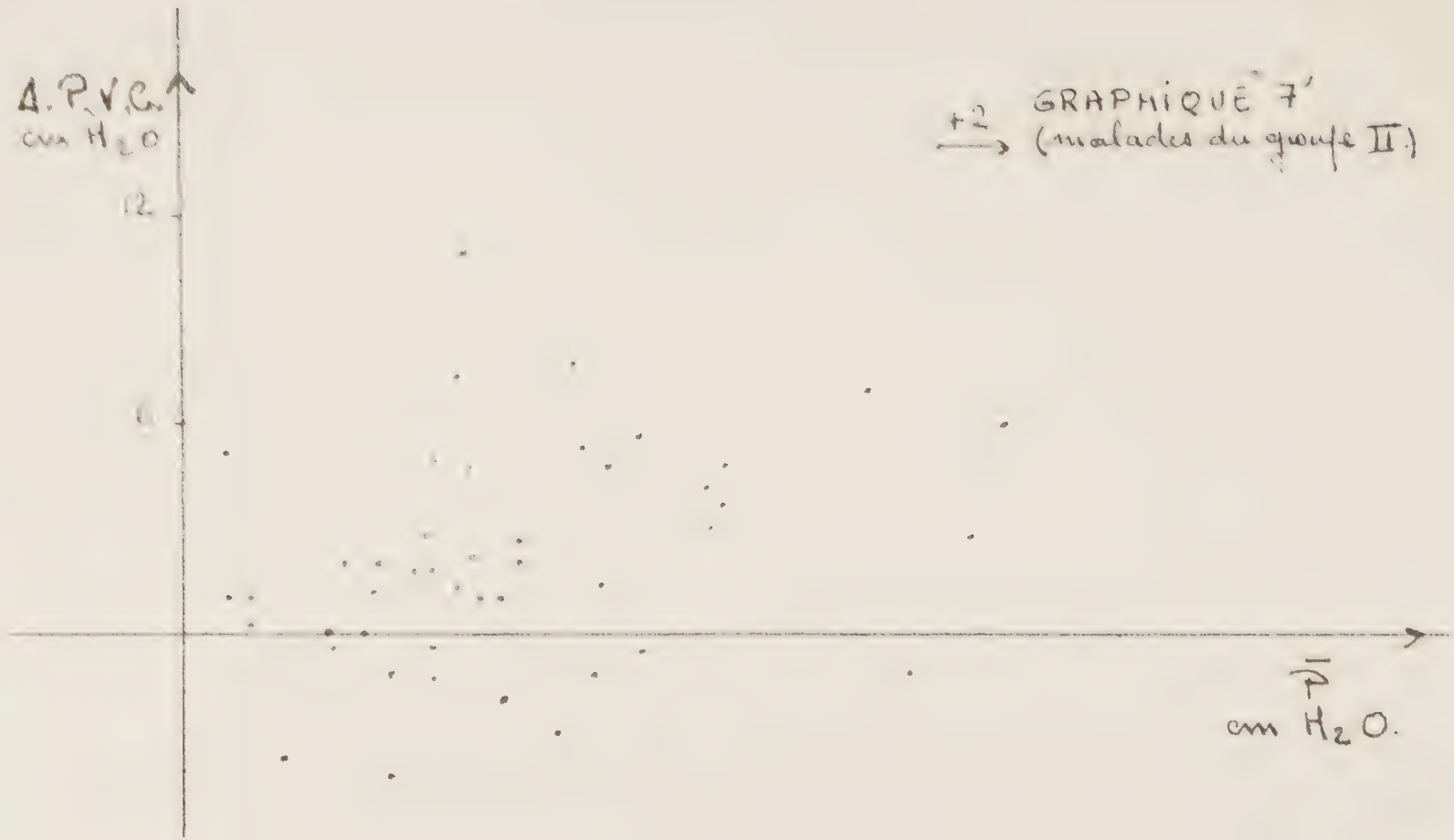
Nous pouvons seulement constater que les élévations sont moindres qu'en l'absence de pression négative.

Nous avons enfin remarqué que la pression veineuse centrale reprend très rapidement sa valeur initiale, comme le montrent les courbes de chacune des observations. C'est là un phénomène comparable à celui du rebond de la capnie.

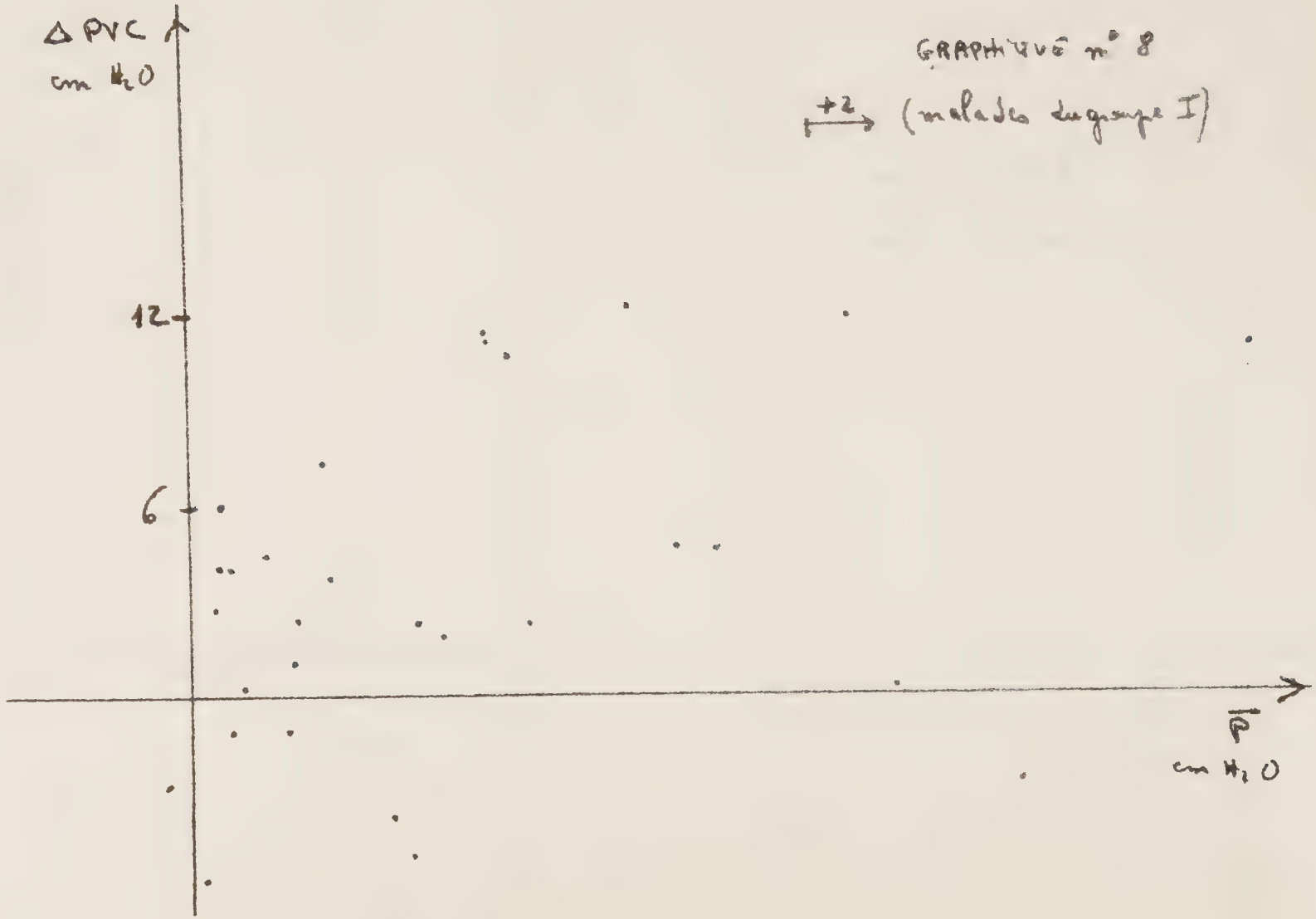
GRAPHIQUE n° 7

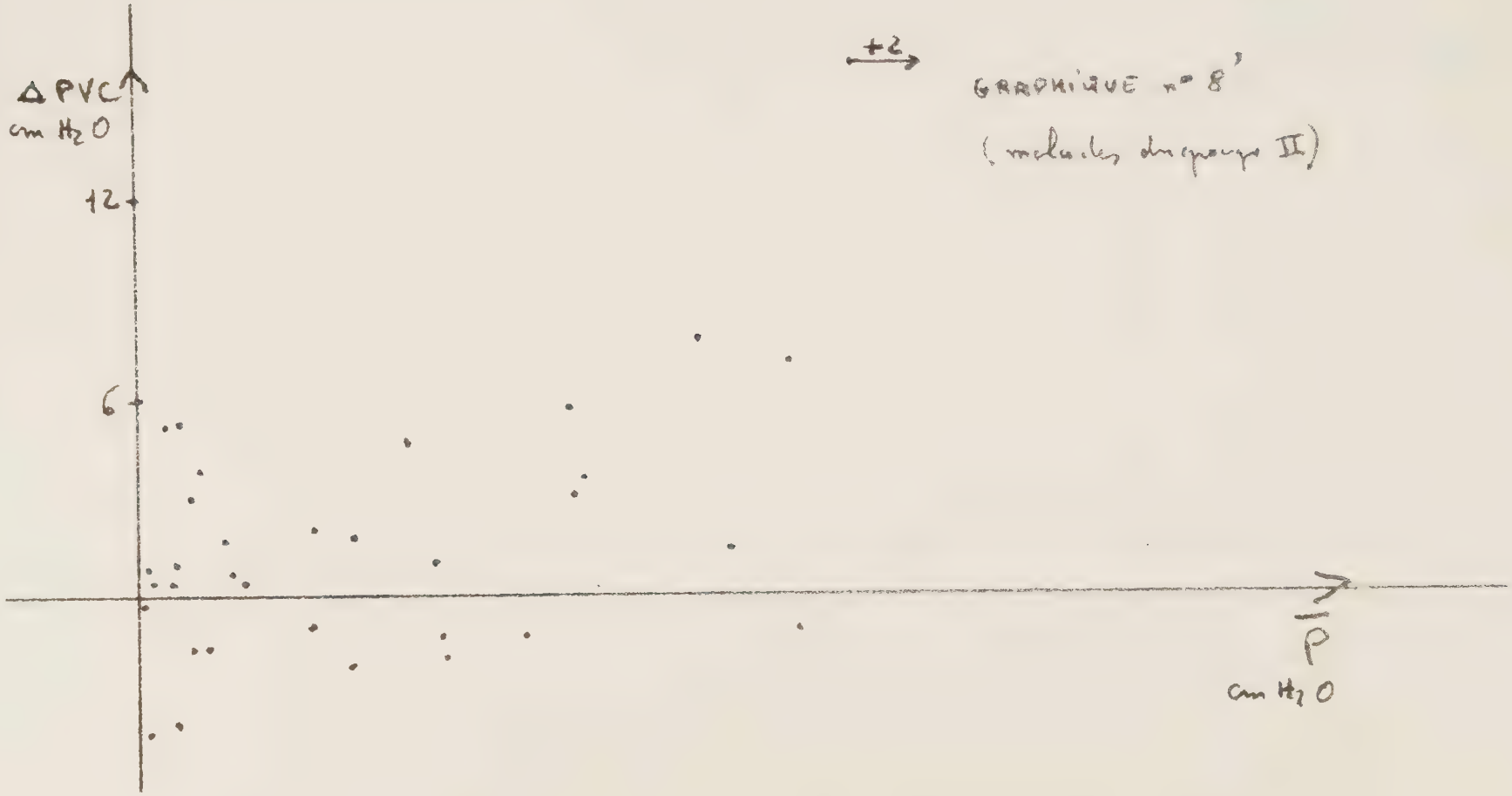
(malades du groupe I)





+2 GRAPHIQUE 7'
(malades du groupe II.)

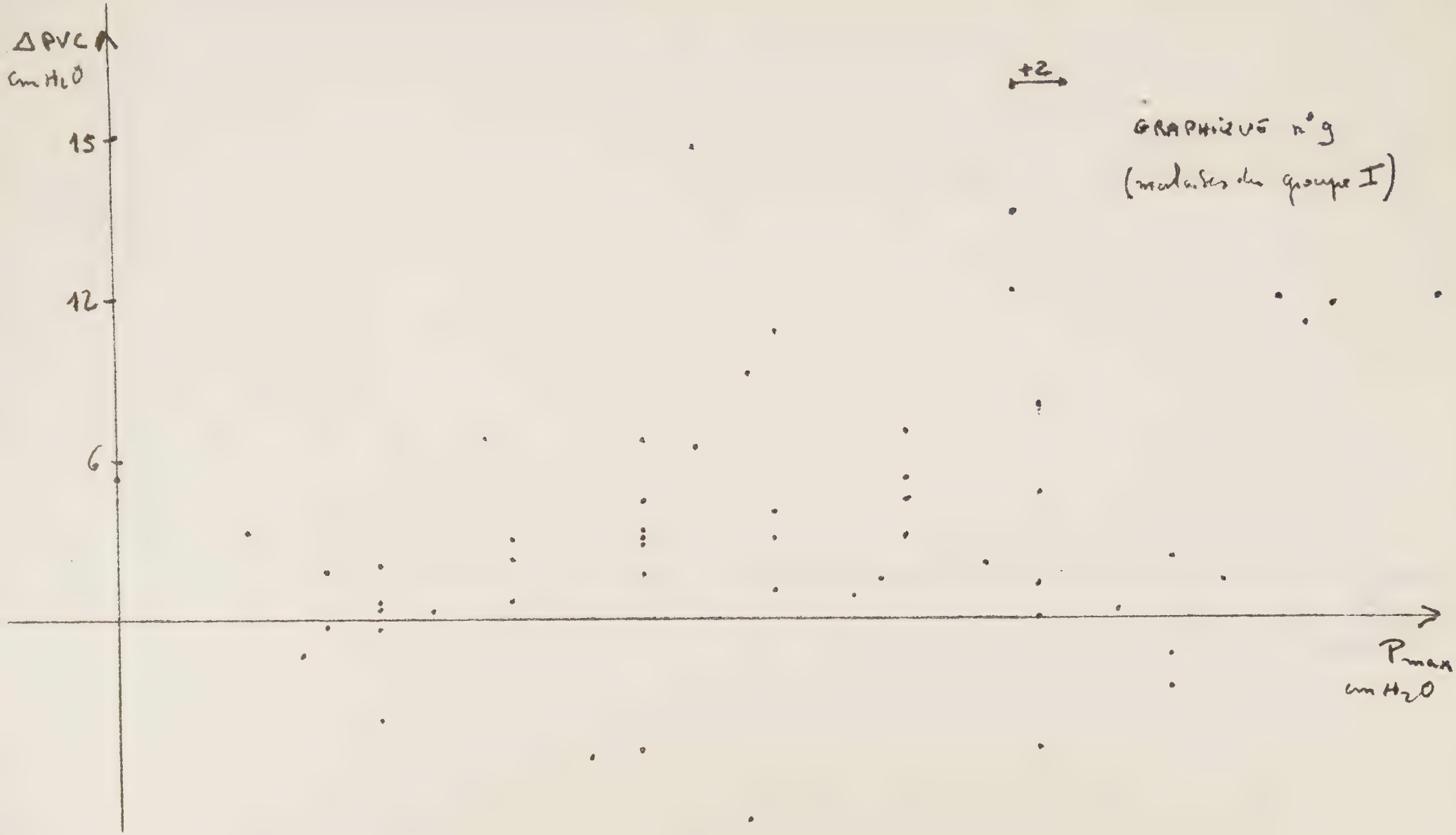

GRAPHIQUE n° 8
+2 (malades du groupe I)
ΔPVC
cm H2O
12
6
P̄
cm H2O



+2

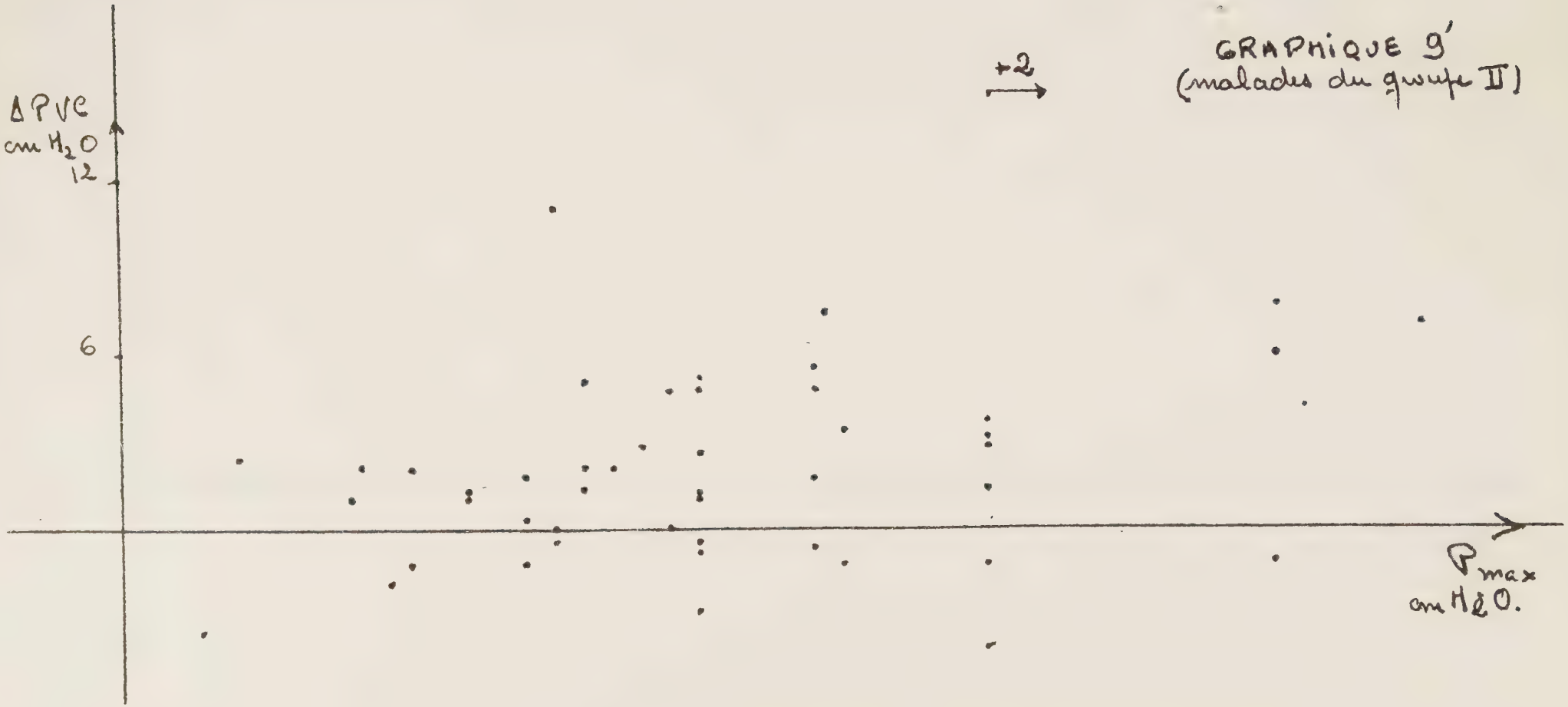
GRAPHIQUE n° 8'

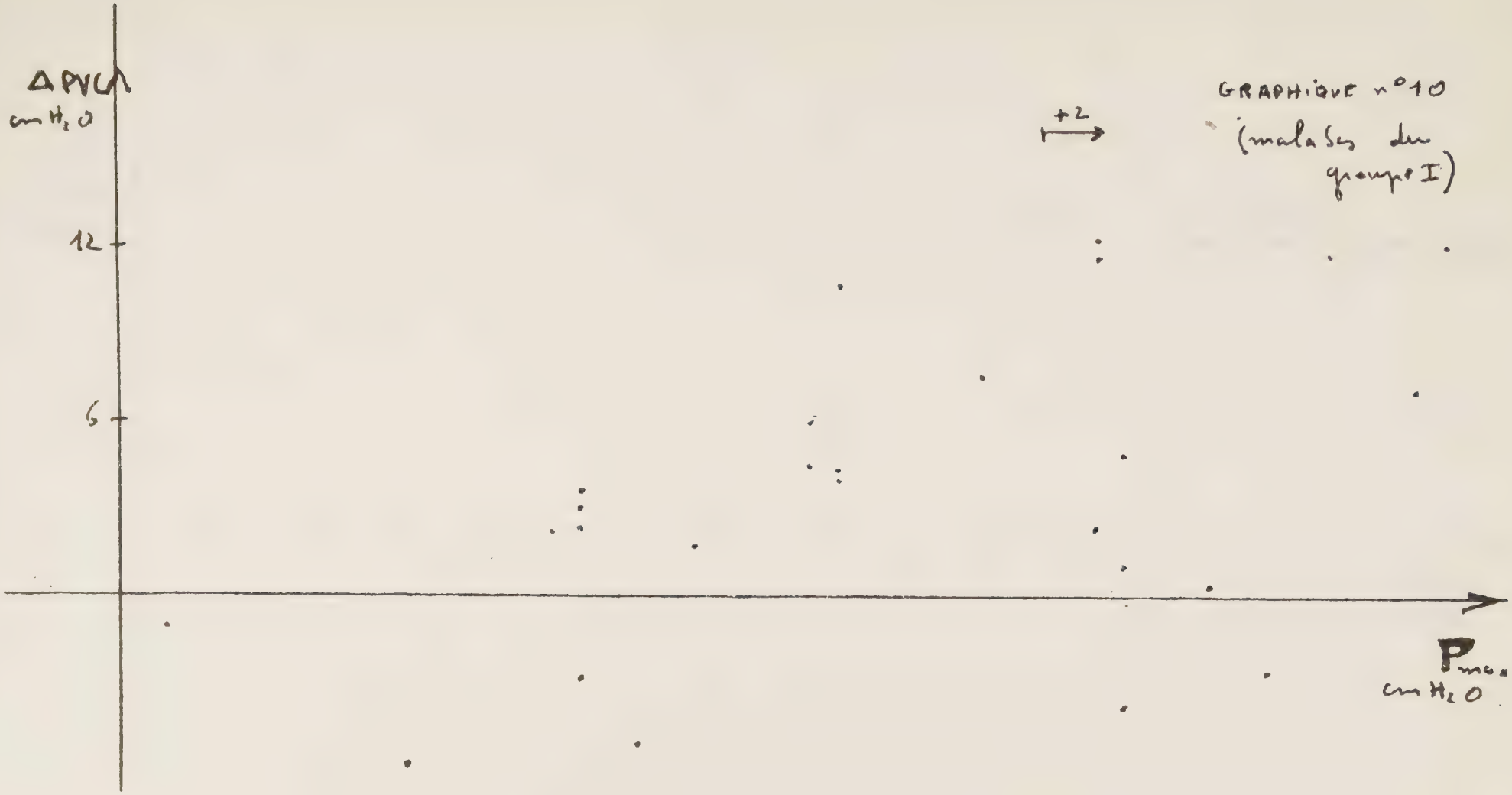
(malades du groupe II)



GRAPHIQUE n°9
(malades du groupe I)

GRAPHIQUE 9'
(malades du groupe II)



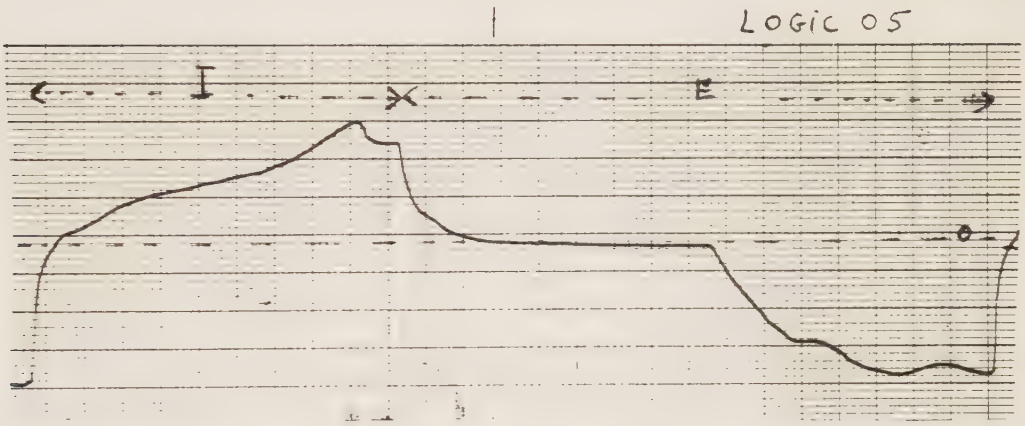

GRAPHIQUE n°10
(malades du groupe I)
+2
ΔPVC
cm H2O
12
6
Pmax
cm H2O

GRAPHIQUE 10'
(malades du groupe II.)

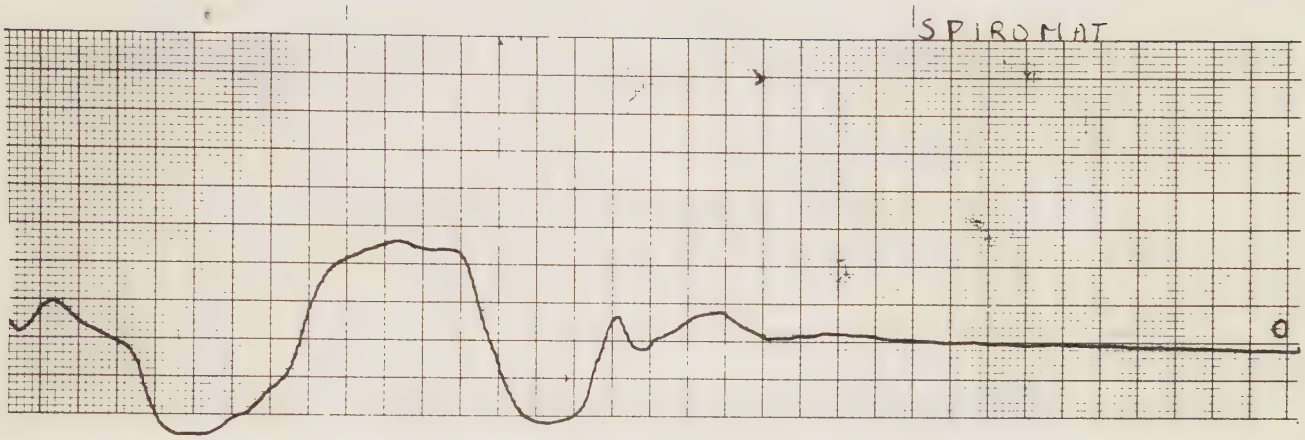
3°) - ADAPTATION RECIPROQUE DU MALADE ET DE LA MACHINE

L'adaptation du cycle ventilatoire est en relation directe avec les résultats de l'hématose et des variations de la pression veineuse centrale :

- A une courbe correcte correspondent des échanges satisfaisants et une faible augmentation de la pression veineuse centrale.



- A une courbe irrégulière correspondent de mauvais résultats concernant la capnie. La SaO_2 peut cependant augmenter.



- Les cycles ventilatoires sont très réguliers chez les malades éduqués, alors qu'ils présentent souvent une allure convenable, notamment au niveau du palier d'insufflation, chez les sujets n'ayant jamais ventilé.

La condition d'une bonne ventilation est donc fonction de l'éducation du malade. L'aspect du cycle ventilatoire visualisé sur l'écran de l'oscilloscope permet de juger de l'adaptation du malade à la machine.

II - ETUDE SYNTHETIQUE.

L'étude des résultats peut être classé en trois catégories :

1°) - BAISSE DE LA CAPNIE d'au moins 5 mm de mercure et diminution de la pression veineuse centrale, ou augmentation n'excédant pas 5 cm d'eau :

RESULTAT : 10 malades (soit 33 %)
dont 3 du groupe II.

2°) - BAISSE DE LA CAPNIE d'au moins 5 mm de mercure et augmentation de la pression veineuse centrale supérieure à 5 cm d'eau.

RESULTAT : 14 malades (soit 47 %)
dont 6 du groupe II.

3°) - AUGMENTATION DE LA CAPNIE (ou diminution inférieure à 5 mm de mercure) et élévation de la pression veineuse centrale supérieure à 5 cm d'eau.

RESULTAT : 6 malades (soit 20 %)
tous appartenant au groupe II.

DISCUSSION

L'élaboration de notre travail mérite d'être discutée tant sur la méthodologie que sur les résultats.

I - A PROPOS de la METHODOLOGIE

1) Les facteurs étudiés.

Nous n'avons mesuré ni la pression dans l'artère pulmonaire, ni le débit cardiaque. De même il aurait été intéressant de déterminer la pression transmurale et ses rapports avec la pression veineuse centrale. LISSAC J. (n° 56), LOCKHART A. (n° 57) et DUWOOS (n° 56) ont étudié les effets des échanges respiratoires sur l'hémodynamique de la ventilation assistée, et montre les rapports entre le débit cardiaque, la PaP et les pressions des gaz insufflés.

2) Les techniques utilisées

a/ La pression veineuse centrale.

Si tous les moyens ont été mis en oeuvre pour éviter les incidents ou accidents du cathétérisme fémoral, la valeur obtenue sur la

colonne de liquide reste discutable si 'lon tient compte de la possibilité de formation de micro-thromboses à l'extrémité du cathéter augmentant ainsi l'inertie de la phase liquide.

Le zéro de référence choixi selon la technique de BURRI et Al (10) peut être discuté mais, dans notre étude il joue moins d'importance étant donné que nous avons tenu compte seulement des variations de la pression veineuse centrale.

Nous pensons cependant que l'ensemble de ces inconvénients pourrai être évités où prévenus par l'enregistrement des variations de la pression veineuse centrale. Cet enregistrament n'a pu être réalisé car nous ne possédions pas de capteur adéquat.

b/ La mesure des gaz du sang sur prélèvement capillaire est maintenant bien au point comme l'ont prouvé les résultats obtenus sur les prélèvements effectués parallèlement dans l'artére fémorale

c/ Méthode d'interprétation des résultats.

Nous avons tenté d'utiliser des méthodes statistiques en groupant par classé les mesures effectuées.

Les valeur du X^2 et la recherche d'une droite de corrélation ne permettent pas d'établir une relation significative entre les différents points de chacun des graphiques obtenus.

II - A PROPOS DES RESULTATS

Nous les envisagerons sous l'angle théorique et pratique.

A/ DISCUSSION THEORIQUE

1°/ Physiopatologie

a) Les échanges

Le phénomène de rebond longuement décrit par SIMONSSON B. G. (n°86), SADOUL P. (n° 81), DUHAMEL (n°24) a été de nouveau observé dans chacune des épreuves.

L'amélioration de la SaO2 obtenue même lors de fortes augmentations de la pression veineuse centrale reste discutable.

Il semblerait que celle-ci freinant la circulation de retour favoriserait ainsi les échanges.

b) Cycle ventilatoire

Chaque appareil donne une allure différence du cycle ventilatoire.

La confrontation de l'ensemble des courbes obtenues avec les variations de l'hématose et de la pression veineuse centrale, permet de souhaiter un appareil dont la pente d'insufflation ne soit pas raide et dont la longueur du palier d'insufflation soit variable. Ces deux caractéristiques facilitent l'éducation du malade et accélèrent l'obtention de son adaptation à la machine.

2°/ Technologie

La comparaison des résultats selon les appareils utilisés n'entre pas dansle cadre de notre étude.

La diversoté des appareils utilisés nous a permi de fairevarier le plus possible les paramètres d'une ventilation.

Les pressions négatives fortement discutées actuellement (SABATHIE n° 79, TORRI n°92) semblent intervenir indirectement sur l'hématose et la pression veineuse centrale en diminuant la pression buccale moyenne lors du cycle ventilatoire.

B/ DISCUSSION PRATIQUE

1°/ Signification et valeur des différents examens.

Le problème est de savoir quels sont les examens indispensables à pratiquer lors de l'éducation d'un malade :

- l'hématose reste un bon critère de l'efficacité d'une ventilation, mais la visualisation de la courbe de pression sur scope permet d'affirmer la valeur de la ventilation.

- la mesure des volumes insufflés reste nécessaires, mais seule la connaissance des pressions et plus particulièrement de la pression moyenne, permet de juger de la valeur d'une ventilation et de ses conséquendes hémodynamiques.

- les valeurs données par un manomètre inclus dans l'appareil, ne peuvent en aucun cas, être assimiées aux pressions buccales.

Au total sont indispensables lors de l'éducation d'un malade :

- l'hématose
- l'enregistrement des courbes de pression
- la pression veineuse centrale, à condition qu'elle soit enregistrée.

2°/ Choix de l'appareil à utiliser

Il ne parait pas nécessaire d'équiper les petits appareils (LOGIC 0,3 ; AIROX ; CELOG) de pressions négatives. Il faudrait en effet dans ce cas avoir la possibilité d'un découpage du cycle, afin de situer l'assistance dans une fraction moyenne du temps expiratoire. Toutes ces modifications rendraient ces appareils inaccessibles par leur prix de revient.

Il faudrait seulement que la pente d'insufflation soit aussi faible que possible pour éviter la brutalité d'une brusque variation de pression et pour obtenir des pressions moyennes comprises entre 4 et 6 centimètres d'eau.

CONCLUSIONS

Notre étude a donc porté sur 30 malades tous porteurs d'une bronchopneumopathie chronique obstructive parmi lesquels nous avons distingué les sujets qui avaient déjà été éduqués de ceux qui n'avaient jamais ventilé.

L'objet avait pour but de montrer l'influence des pressions buccales sur l'hématose et la pression veineuse centrale, afin de rechercher les meilleurs paramètres de réglage d'un appareil de ventilation.

Les conclusions que l'on peut tirer sont les suivantes :

1°/ Les volumes insufflés par rapport à la capacité vitale n'ont aucune influence sur l'augmentation de la SaO2 mais par contre doivent être au moins égale à 40 % de la C. V. pour assurer un échange correct du dioxyde de carbone.

2°/ Il n'existe pas de relation simple entre les volumes insufflés et les pressions buccales obtenues.

3°/ L'abaissement de la capnée est d'autant plus important que la pression buccale moyenne est faible. Il n'existe pas de corrélations

statistiques significatives entre les variations de la capnie et la pression bucalle moyenne.

4°/ L'éducation du malade joue un rôle prépondérant dans l'efficacité d'une ventilation quelque soit le type d'appareil.

5°/ Les variations de la pression veineuse centrale sont d'autant plus faibles que la pression moyenne buccale est basse :

L'élévation est inférieure à 5 centimètres d'eau pour une pression moyenne inférieure ou égale à 7 centimètres d'eau dans 89 % des mesures du Groupe I et 58 % du groupe II.

Le calcul du X2 et de la droite de corrélation n'ont pas permis de déterminer une correspondance significative.

6°/ Il n'existe pas de règles absolues concernant le choix des paramètres de ventilation. Seule une éducation systématique et contrôlée permet d'obtenir une adaptation réciproque de la machine et du malade.

Cependant les meilleurs paramètres de réglage une fois déterminé ne restent pas définitifs, car, à plus ou moins long terme, interviendront des facteurs psycho-sociologiques à l'origine de l'inéfficacité de la ventilation.

1. - AIKIN W.P., TENPAS T.M., FISHER A.J.
Long terme management of chronic obstructive lung disease and pulmonary therapy with the BIRD simplex series medical respirators.
Form 9861, 1961.

2. - ASHBAUGH D.G. et coll.
Effect of continuous and intermittent positive pessure breathing on experimental respiratory distress.
Surg. Forum 19 : 268-70, 1968.

3. - ASHBAUGH D.G. et coll.
Continuous positive pessure breathing (CPPB) in adult respiratory distress syndrom.
J. Thorac Cardiovasc. Surg. 57, 31-41, Janv. 1969.

4. - AUCHINCLOSS JH. Jr. et al.
An evaluation of the negative phase of a volume limited ventilator.
Amer. Rev. Respi. Dis. 95, 66-72, Janv. 1967.

5. - AUG. M.C., OKUMA Y., PESLIN R., LEBLANC P.
Résultats obtenus chez l'hypercapnique chronique avec un nouveau respirateur : le célog 2.
Bull. Physio-path., resp., 1967, 3, 113-119.

6. - AUG. M.C., MAIORANO V., SADOUL P.
Etude de l'efficacité du respirateur de Sabathié. Foures chez les pulmonaires chroniques assistés au masque.
Ann. Méd. Nancy, 1967, 6, 472-478.

7. - BLOCK A.J. et al.
Acute respiratory failure. Observations on the use of the morch piston respirator.
Ann. Intern. Med. 65, 957-76, Nov. 66.

8. - BRILLE, AIDAN, HATZFELD, HINGLAIS, ATLAN, ESTRADE, CANONNE.
Effets des exercices respiratoires sur les gaz du sang artériel chez les insuffisants respiratoires chroniques.
J.F. Méd. et chirurg. Thoraciques, 1964; 18, 425.

9. - BRISMAN R. et al.
Pitfalls in the clinical use of central venous pessure.
Arch. Surg. (Chicago) 95, 902-7, Déc. 1967.

10. - BURRI C. et al.
Clinical experience with central venous blood pessure determination.
Schweiz elled. Wschr. 97, 1414-20, Oct. 67 (GER)

11. - BYDLOWSKI R., HATZFELD C., ATLAN G. et BRILLE D.
Indications des divers modes de ventilation assistée au cours de l'insuffisance respiratoire chronique décompensée.
France méd. Janv. 1965, 28, n°1, 25-36.

12. - CAIRELLA M.
Oxygen therapy.
Clin. Ter, 41, 561-82, 30 Juin 1967.

13. - CARA M., CHOPIN J.
Pression veineuse et ventilation artificielle par insufflation.
Ann. Anesth. Franc. 1963, 4, 127-130.

14. - CARDINAUD J.P., DUMAZEAUD M.M.
Recherche des pressions optimales en ventilation artificielle.
Agressologie 1971, 12 B, 141-146.

15. - CARDINAUD J.P. (1967)
Contribution à l'étude expérimentale et clinique de la respiration artificielle.
Thèse Mèd. Bordeaux.

16. - CASTAING R., NEVERRE G., CHEVAIS R., GILLARDEAU G. et SABATHIE M. (1965)
Aspects de la mécanique pulmonaire pendant un cycle de respiration artificielle, incidences sur la ventilation.
Ann. Anesth. Franç. 6, 319-324.

17. - CHERNIACK R.M. et al.
The rational use of oxygen in respiratory insufficiency.
JAMA, 199, 178-82, 16 Janv. 1967.

18. - COTES J.E.
Oxygen therapy.
Nurs. Times 63, 1237-41, 15 Sept. 1967.

19. - COURNAND A., MOTLEY H.L., WERKO L., RICHARDS D.W.
Physiological studies of the effects of the intermittent positive pressure breathing on cardio out put in man.
Amer. J. Physiol. 1948, 152, L67-174.

20. - CURTIS I.P.P.B. in chronique
Obstructure pulmonary disease.
JAMA 1968, 206, 5, 1037-1040.

21. - DAGIANTI A. et al.
Studies of pulmonary function for a correct therapy to cure hypoxemia and possible hypercapnia in states of cardiorespiratory insufficiency.
Minerva Med. 59, 5914-34, 29 Déc. 1968.

22. - DECOSTER A., DENOLIN H.
Modifications respiratoires consécutives à l'inhalation d'O2. pur chez les sujets normaux et les emphysémateux.
Rev. F. et Clin. Biol. 1957, 2, n°2, 129-144.

23. - DERY R.
Oxygen therapy.
Laval Med. 39, 920-5, Déc. 1968, (Tre).

24. - DUHAMEL C.
La ventilation assistée intermittente chez les hypercapniques permanents.
Thèse Amiens, 1970, 125 p.

25. - DUTERTRE Y. (1970)
Mécanique respiratoire et ventilation assistée au long cours. Interprétation des résultats portant sur 62 observations.
Thèse Méd. Bordeaux.

26. - DUWOOS H., LEVI-VALENSI P., ROUSSELIN L., BIENTZ M., LOISON F., PINGARD R.
Les effets comparés sur les échanges respiratoires et l'hémodynamique de la ventilation assistée et des exercices de ventilation dirigée à basse fréquence chez les insuffisants respiratoires graves.
Acte du colloque de Physiopathologie de Varna, 1971, sous presse, Bulletin de Physiopathologie respiratoire.

27. - EASTRIDGE C.E., HUGHES F.A., PRATHER J.R. et CLEMMONS E.E.
Use of C.V.P. in the management or circulatory failure. Review of indications and technic.
Ann. Surgeon, 1966, 32, 121.

28. - EMMANUEL G.E., SMITH W.M., BRISCOE W.A.
The effects of intermittent positive pressure breathing and volumtary ventilation repon the distribution of ventilation and pulmonary blood flow in chronic obstructive lung disease.
J. of Clin. Invest. 1960, 45, 1221-1233.

29. - FAVAREL-GARRIGUES
Pression veineuse centrale en réanimation.
Mesure et interprétation des résultats.
C.M. 25, XII, 1971, 93, 52.

30. - GAUTHIER-LAFAVE
La pression veineuse (Colloque).
Cah. d'Anesthésie 1968, 16, 917.

31. - GAY R.
Fonction circulatoire et hypoxie.
Session d'Ens. Post-Universitaire. Chaire de Physio-Pathologie Respiratoire, Nancy, 29 Mars-3 Avril 1965.

32. - GERBIET T.
Oxygen therapy.
New Zeal. Med. J. 64, suppl. 84-6, Déc. 65.

33. - GERMOUTY J., CHATARD J.
Physionomie et abord thérapeutique des insuffisances respiratoires chroniques. La place et le rôle de l'assistence ventilatoire.
Bull. Méd. Cambo 30, 7, 60, 1966 et 31, 7, 40, 1967.

34. - GERMOUTY J. et CHANTEGREIL D.
Place de la ventilation assistée dans le traitement de l'insuffisance respiratoire chronique.
G.M. de France. Tome 77, n° 6 du 25.11.1970.

35. - GIMENEZ M., VITTOZ-POLU E.
La ventilation instrumentale chez les insuffisants respiratoires rééduqués.
Génie Biol. Méd. 1970, 1, 127.

36. - HAAS A. et al.
Réhabilitation of patients with obstructive pulmonary diseases.
The role of euriched oxygen.
Postgrad Med., 39, 612-20, Jun 66.

37. - HAGLUND P. (1969)
Contribution à l'étude de la respiration artificielle : influence de la courbe de flux sur la mécanique et les échanges gazeux.
Thèse Méd. Bordeaux.

38. - HERBERG D.
Indications and contra indications of oxygen inhalation.
Deutseh. Méd. Wschr, 91, 1606-9, 9Sept. 66.

39. - HERZOG H. et NORLANDER O.P. (1968)
Distribution of alveolar volume with different types of positive pressure gas-flow patterns.
Opusc. Méd. (Stockh), 1, 318.

40. - HERZOG H. et ENGELHART G.
Ventilation artificielle (I.P.P.B.) dans l'insuffisance respiratoire du syndrôme obstructif.
Rev. Tub. 28, 12, 89, 1300, 1964.

41. - HICKANY J.B., SICKER H.O., PRYOR W.W., FRAYSER R.
The use of mechanical respirations in patients with high airway resistance.
Ann. New York Acad. Sc., 1957, 66, 4, 866-878.

42. - HILL G.J. 2 d
C.V.P. technique.
Surg. Clin. N. Amer. 49, 1351, 9 Déc. 1969.

43. - HUBAY C.A., WALTZ R.C., BRECHER G.A., PRAGLIN J. et HINGSON R.A. (1954).
Circulatory dynamics of venous return during positive negative pressure respiration.
Anesthesiology 15, 445-461.

44. - HUBERTY J.R. et al.
Central venous pressure monitoring.
Obstet Gynec. 30, 842-50, Déc. 1967.

45. - HUGUENARD P.
Généralités sur la notion de pression moyenne.
Agressologie 1971, 12,2, 137, 140.

46. -
JAMA. Central venous pressure, 202, 1099,
17 Déc. 1967.

47. - JAMESON A.G., FERRER M.I., HARVEY R.H.
Some effects of mechanical respirators upon pulmonary gaz exchange and ventilation in chronic pulmonary emphysema.
Amer. Rev. Resp. Dis., 1959, 80, 510.

48. - JONES B.B.
Therapeutic use of oxygen.
New Eng. J. Med.
278, 280, 1, Feb. 1968.

49. - KHACHATRIAN M.R.
Oxygen therapy of chronic non specific lung diseases.
Zh. Eksp. Klin. Med. 5, 54-9, 1965.

50. - LARRENG
Toulouse médicale 1970

51. - LETAC B. et coll. (Rouen)
Pression veineuse centrale.
Presse Médicale 78, 567-70, Fév. 70.

52. - LEVI-VALENSI P., DUWOOS H., ROUSSELIN L., GIROULLE, ALBRIC.
La ventilation assistée intermittente de longue durée chez les hypercapniques permanents.
Chronic inflammation of the bronchi. progre. resp. res. vol. 6, pp. 286-302 (Karger, Basel 1971).

53. - LEVI-VALENSI P., DUWOOS H., ECHTER E., ROUSSELIN L., GIROULLE H., BERNARD F., DESJARDIN R., VON ACHEN P., LEBRIS P.
Ventilation assistée intermittente de longue durée, chez les insuffisants respiratoires graves, Indications et conditions d'efficacité des respirateurs à domicile.
Sem. Hôp. Paris, 26 Déc. 1971.

54. - LEVI-VALENSI P., DUWOOS H., ECHTER et coll.
Les respirateurs à domicile dans les traitements des insuffisants respiratoires chroniques graves : indications et conditions d'efficacité.
Poumon et Coeur, 1970, 26, 10, 1919, 2235.

55. - LIN J.S.
Clinical significance of central venous pressure
Kumanoto Med J 23, 21-6, Mar 1970

56. - LISSAC J., BOURDARIAS J.P., CACHIN J.C., OURBAK P., ZAPPA-COSTA C., SOZUTEK Y., BENAIM R., SCEBAT L.
Effets hémodynamiques de la ventilation artificielle dans la grande insuffisance respiratoire chronique.
Bull. Physio-pathologique respiratoire 1967, 3, 569-594.

57. - LOCKHART A., TSAVERA M., SCHRIJEN F., SADOUL P.
Etudes hémodynamiques des décompensations respiratoires aigues des broncho-pneumopathies chroniques.
Bull. Physio-pathologique respiratoire 1967, 3, 645-667.

58. - LOPEZ-MAJANO V., WAGNER H.
Effect of hyperroxia on the pulmonary arterial blood flow in chronic obstructive lung disease.
Bull. Physio. Pathol. Resp. 1969, 5, 329-346.

59. - MAC GREGOR M.
The effects of hypoxia on the pulmonary circulation.
Bull. Physio-path. resp. 1968, 4, 135-142.

60. - MALONEY J.V. Jr., HANDFORD S.W.
Circulatory responses of intermittent positive and alternating positive negative pressures respirators.
J. Applied Physiol. 1954, 6, 453-459.

61. - MALONEY J.V. et HANDFORD S.W. (1959)
Circulatory response to intermittent positive and alternative positive negative pressures respirators.
J. Appl. Physiol., 14, 5, 669-678.

62. - MAOUS J.P.
Intérêt d'un respirateur à pression positive intermittente (valve de Bird) dans le traitement de l'insuffisance respiratoire chronique avec coeur pulmonaire chronique.
Thèse, Paris, 1962, n° 854.

63. - MARX D. et al.
Significance of CPV determination.
Deutsch Gesundh, 24, 1399, 403, 24 Jul. 69. GER.

64. - MITHOEFER J.C. et al.
Oxygen therapy in respiratory failure.
New Eng. J. Med. 277, 947-9, 2 Nov. 67.

65. - MORGAN W.W. et al.
A quantitative and pathologic assessment of lung injury from oxygen with and without assisted ventilation and air with assisted ventilation in lambs?
Surg. Forum 19, 265-7, 1968.

66. - NAKHJAVAN F.K., PALMER W.H., MAC GREGOR M.
Influence of respiration on venous return in pulmonary emphysema.
Circulation 1966, 33, 8-16.

67. - OKADA K. et al.
Significance of oxygen therapy in respiratory management.
Jap. J. Anesth. 15, 209-16, Mar 1966.

68. - OWEN THOMAS J.B. et al.
The effect of varying inspiratory gas flow rate on arterial oxygenation during, I.P.P.V. in the respiratory distress syndrome.
Brit. J. Anaesth. 40, 493-502, Jul. 68.

69. - OWEN-THOMAS J.B. et al.
The effect of varying inspiratory gas flow rate.
Brit. J. Anaesth. 41, 370-2, Apr. 69.

70. - PANUCCIO P. et al.
Artificial respiration in the aged.
G. Geront, 16, 492-500, May 68.

71. - PAULT H.G.
Oxygen therapy of respiratory insufficiency.
Schw. Med. Wschr. 90, 725-8, 17 Mai 1969.

72. - PESLIN R., ROBIN H.
Action immédiate de différents respirateurs au cours de l'hypercapnie chronique.
Bull. Physio-path. resp. 1965, 1, 405-415.

73. - PINCEMIN
Thèse Toulouse 1970

74. - POCIDALO J.J.
Mécanique respiratoire et échanges pulmonaires au cours de la ventilation artificielle. Problèmes de réanimation.
1 vol. Arnette éd. Paris p. 57.

75. - PROUT W.G.
Contrôle permanent de la pression veineuse centrale Considérations théoriques et pratiques.
Triangle, J. Sandoz des Sciences Méd. 3è trim. 1970, X, n° 3.

76. - ROBINSON N.A.
Clinical uses of C.V.P.
Maryland Med. J. 18, 73-4, Déc. 69

77. - ROUJAS F.
Effets de différents respirateurs sur la pression veineuse centrale.
1967, 17è Congrès d'Anesthésie-réanimation, pp. 530-535.

78. - ROWLAND R. et al.
Pulmonary complications of oxygen therapy.
J. Clin. Path. 22, 192-8, Mar. 69.

79. - SABATTIE M. (1963)
Etude expérimentale de la pression veineuse en fonction des pressions intra-thoraciques.
Ann. Anesth. Franç. 4, 119-125.

79'. - SABATHIE M.
Le problème de l'aide expiratoire.
Agressologie 1971, 12 B, 153-160.

80. - SABATHIE M.
Influence des pressions gazeuses trachéales sur l'hémodynamique chez l'insuffisant circulatoire.
Agressologie 1971, 12 B, 53-60.

81. - SADOUL P., CHABOT B., PILLOT P.
Considérations sur la ventilation alvéolaire des insuffisants respiratoires.
Rev. Méd. Nancy, 1957, 82, 707.

82. - SCHERRER M.
Oxygen, therapy.
Praxis, 54, 938-9, 12. Aug. 65.

83. - SCHRIJEN F., AUG M.C., ALMEIDA A.
Retentissement de la ventilation à l'appareil d'Eugström sur l'hémodynamique pulmonaire des insuffisants respiratoires.
Bull. Physio-path. resp. 1966, 2, 714-727.

84. - SCHROEDER H.G.
Ventilators and respiratory intensive case.
Psychotherapy, 54, 398-401, Nov. 68.

85. - SHORT
Central venous pressure
Lancet, 2, 414, 22 Aug 70.

86. - SIMONSSON B.G., MALMBERG R.
Etude de l'assistance ventilatoire en pression positive intermittente (I.P.P.B.) chez les malades traités ou non par oxygénothérapie.
Bull. Physio-path. resp. 1965, 1, 400-405.

87. - SMART R.H., DAVENPORT C.K., PEARSON G.W.
Intermittent positive pressure breathing in emphysema of chronic lung disease.
J.A.N.A. 1952, 150, 14, 1385-1390

88. - STAHL W.M.
Proper use of central venous pressure measurements
J. Traum, 11, 93-5, Jan 71.

89. - STEWART K.S.
Measurement of C.V.P.
Lancet, 1, 756, 10 Apr. 71

90. - STORSTEIN O.
Oxygen therapy
T. Norsk Laegeform; 88, 615-7, 1 Apr. 68.

91. - SWAIN B.K. et al.
The effect of 30 % and 100 % oxygen breathing on hypoxemia in patients with chronic obstructive pulmonary disease.
Amer. Rev. Resp. Dis. 98, 22-8, Jul. 68.

92. - TORRI G.
Le problème de l'aide respiratoire
Agressologie 1971, 12 B, 147-151.

93. - TOURNIAIRE A., BLUM J., MADIGNIER M., TARTULLIER M.
Inhalation d'oxygène et cycle respiratoire inversé dans le coeur pulmonaire emphysémateux.
Presse Médicale 1968, 76, 2089.

94. - WERKO

The influence of the positive pressure breathing on the circulation in man.
Acta med. Scand. 1947, 1, suppl. 193.

95. - ZAPPIN O.

Measurement of central venous pressure.
Minerva anesthesiol.
35, 1312-5, Dec. 69 (I.T.A.).

TABLE DES MATIERES

	pages
OBJET	1
RAPPEL THEORIQUE	6
I. Etude technologique des différents respirateurs	6
A/ Base théorique	6
B/ Classification des respirateurs	9
C/ Principes généraux des techniques d'assistance ventilatoire	17
II. Bref rappel théorique concernant les effets physiologiques d'une séance de ventilation	21
A/ Notions générales.	21
B/ Effets physiologiques d'une ventilation selon le type d'insuffisance respiratoire	24
METHODES TECHNIQUES	26
I. Malades faisant l'objet de l'étude	26
II. Méthodologie et Techniques	27
A/Protocole utilisé	27
B/Respirateurs utilisés	27'
C/Méthodes de mesure	28
RESULTATS	30'
I. Etude Analytique	30'
A/ Résultats des observations.	30'
B/ Résultats globaux concernant les différents paramètres.	164
DISCUSSION	186'
I. A propos de la méthodologie	186'
II. A propos des résultats	188
A/Discussion théorique	188
B/Discussion pratique	189
CONCLUSIONS	191
BIBLIOGRAPHIE	